

# Руководство по эксплуатации



*Русский*



# ОГЛАВЛЕНИЕ

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Начало, продолжение и сохранение .....	7
Завершение измерения .....	8
Фильтр .....	8
Диспетчер файлов .....	9
Общие сведения об отчете .....	14
Настройки .....	16
Обновление системы .....	21

## БЛОК ИНДИКАЦИИ

Начальный экран дисплея блока ХТ11 .....	23
Информационный дисплей блока ХТ11 .....	24
Подзарядка блока ХТ11 .....	25
Камера .....	26
Инфракрасная камера .....	27
Снимок экрана .....	29

## ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ

Выбор измерительных блоков .....	31
ХТ40 .....	34
ХТ50 .....	37
ХТ60 .....	39
ХТ70 .....	41

## ЗНАЧЕНИЯ

Значения. Общие сведения .....	43
Измерение .....	45
Автозапись .....	47
Отчет об измерении .....	48
Проверка калибровки .....	49

## EASYTREND

Обзор программы EasyTrend .....	51
Кронштейн DM .....	52
Подготовка .....	53
Измерение .....	54
Отчет о тенденциях .....	55

## ГОРИЗОНТАЛЬ

Горизонтальные измерения. Общие сведения .....	57
Подготовка .....	59
Измерение с помощью EasyTurn™ .....	69
Измерение по методу 9-12-3 .....	71
Многоточечное измерение .....	73
Измерение по методу непрерывной развертки .....	75
Мягкая опора .....	77
Результаты .....	78

Регулировка .....	86
Руководство по регулировке .....	88
Отчет о горизонтальной центровке .....	89

## СОЧЛЕНЕННЫЕ МАШИНЫ

Последовательное сочленение машины. Общие сведения .....	91
Подготовка .....	92
Измерение с помощью EasyTurn™ .....	101
Измерение по методу 9-12-3 .....	103
Многоточечное измерение .....	105
Измерение по методу непрерывной развертки .....	107
Мягкая опора .....	109
Результаты .....	110
Регулировка последовательного сочленения машины .....	117
Отчет о последовательно сочлененных машинах .....	119

## ПО ВЕРТИКАЛИ

Вертикальные операции. Общие сведения .....	121
Подготовка .....	122
Измерение .....	126
Результаты .....	127
Регулировка .....	129
Отчет о вертикальной центровке .....	131

## КАРДАН

Кардан. Общие сведения .....	133
Подготовка .....	134
Измерение с помощью EasyTurn™ .....	140
Измерение по методу 9-12-3 .....	142
Многоточечное измерение .....	144
Результаты .....	146
Регулировка кардана .....	148
Отчет о кардане .....	150

## ИСКРИВЛЕНИЕ

Искривление. Общие сведения .....	151
Подготовка .....	152
Измерение .....	154
Результаты .....	155
Отчет об искривлении .....	156

## БАЗОВАЯ ПЛОСКОСТНОСТЬ

Базовая плоскостность. Общие сведения .....	157
Подготовка .....	158
Измерение .....	160
Результаты .....	162
Отчет о базовой плоскостности .....	164

## РЕМЕНЬ

Ремень. Общие сведения .....	165
Подготовка .....	167
Измерения с блоком индикации .....	170
Измерения без блока индикации .....	172
Отчет по центровке ременной передачи .....	174

## ВИБРАЦИЯ

Вибрация. Общие сведения .....	175
Конфигурация (Setup wizard) .....	177
Измерения с блоком индикации .....	180
Отчет о вибрации .....	181
Измерение без блока индикации .....	182
Результаты .....	183
Анализ вибрации .....	185
Частотный спектр .....	186
Управление ресурсами .....	187

## ЛАЗЕРНЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ

Лазерный излучатель D22 .....	189
Выравнивание излучателя D22 по горизонтали .....	191
Выравнивание излучателя D22 по вертикали .....	193

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Блок индикации XT11 .....	195
Технические характеристики блока XT40 .....	197
Технические характеристики блока XT50 .....	199
Технические характеристики блока XT60 .....	201
Технические характеристики блока XT70 .....	204
Технические характеристики излучателя D22 .....	207
XT440 Shaft .....	208
Вал системы XT550 .....	209
XT660 Shaft .....	212
Система XT770 Shaft .....	213
XT190 BTA .....	215
XT280 VIB .....	218

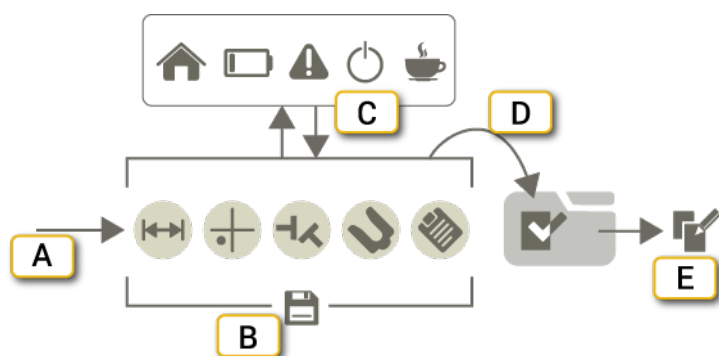
## ПРАВОВОЕ УВЕДОМЛЕНИЕ

Сертификат качества .....	219
Правила техники безопасности .....	220
Обслуживание и калибровка .....	221
Авторское право .....	221
Лицензии на программное обеспечение .....	223



# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

## НАЧАЛО, ПРОДОЛЖЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ



- A. Запустите программу.
- B. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.
- C. Можно открывать начальный экран, делать перерыв в работе, заряжать батареи и даже запускать другую программу. Прерванный сеанс измерения можно продолжить позже.
- D. При завершении измерений файл с результатами сохраняется в файловой системе. См. "Завершение измерения" на следующей странице.
- E. Можно создать редактируемую копию файла с результатами завершеного измерения. См. "Диспетчер файлов" on page 9.

### Начало или продолжение сеанса

Коснитесь значка программы, чтобы начать новое измерение.

Если вы прерываете текущий сеанс измерения, в следующий раз при запуске аналогичной программы отобразится вопрос, нужно ли начать новое измерение или следует продолжить прерванный сеанс.

...	Нажмите, чтобы продолжить прерванный сеанс.
+	Нажмите, чтобы начать новое измерение. Прерванный сеанс будет удален.

### Сохранение





Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе. При завершении измерений файл с результатами сохраняется в файловой системе. См. "Завершение измерения" на следующей странице.

## ЗАВЕРШЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе. Измерив все значения, нужно завершить измерение. Когда измерение завершено, его результаты невозможно отредактировать, однако можно открыть копию файла с результатами и продолжить работу с того момента, когда был завершен последний сеанс измерения. Если требуются дополнительные сведения о копировании и редактировании: См. "Диспетчер файлов" on the facing page.


### Завершение измерения



Обычно измерение завершают, когда измерены все необходимые значения.

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию.
3. Коснитесь значка , если требуется назначить код файлу с результатами измерений. См. "QR-код и штрих-код" on page 13.
4. Коснитесь значка . Создание файла завершено, и он не может быть отредактирован. Файл с результатами измерений сохраняется в файловой системе.

Можно создать шаблон измерения. См. "Шаблоны измерений" on page 12.

### Просмотр результатов завершенного измерения

1. Коснитесь значка , чтобы открыть диспетчер файлов.
2. Коснитесь значка файла с результатами измерений, которые требуется просмотреть. Расстояния отображаются, но их нельзя редактировать.


Чтобы создать редактируемую копию открытого файла измерений, коснитесь значков  и . Откроется копия этого файла.

## ФИЛЬТР

Если лазерный луч проходит через воздух с переменной температурой, это может повлиять на направленность луча. Колебание результатов измерения может означать нестабильность в процессе осуществления измерений. Попробуйте уменьшить интенсивность движения воздуха между лазером и детектором (например, переместив источники тепла или закрыв двери). Если результаты измерения остаются нестабильными, увеличьте значение фильтра (для статистического фильтра будет доступно больше образцов).

Фильтр **недоступен**, когда измерения выполняются методом непрерывной развертки.

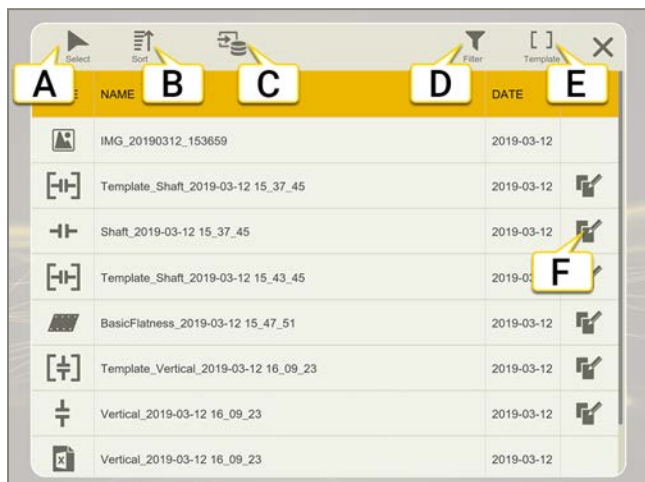
### Выбор фильтра

Коснитесь значка , чтобы увеличить панель настройки фильтра. Используйте наиболее низкое значение фильтра, которое, однако, позволяет добиться приемлемой стабильности результатов измерения. Значение по умолчанию — 0. Выбранное значение фильтра будет использовано по умолчанию при следующем запуске этой же программы. Задайте значение фильтра в нижней панели.





## ДИСПЕТЧЕР ФАЙЛОВ

На начальном экране коснитесь значка , чтобы открыть диспетчер файлов.





- A. Выбор файлов.
- B. Сортировка файлов.
- C. Источник. Коснитесь, чтобы отобразить список локальных файлов или файлов на USB-накопителе.
- D. Экран фильтрации. Пользуйтесь фильтрами, чтобы облегчить поиск файлов. См. раздел "Фильтрация файлов" on page 11.
- E. Шаблоны. Быстрый доступ к шаблонам измерений. Коснитесь, чтобы открыть экран фильтрации со списком всех своих шаблонов.
- F. Создание редактируемой копии файла. Файл будет сохранен под другим именем.

### Удаление файлов


1. Коснитесь значка , чтобы установить флажки.
2. Выберите один или несколько файлов.
3. Коснитесь значка . Необходимо подтвердить удаление.

### Отправка файлов

1. Коснитесь значка , чтобы установить флажки.
2. Выберите один или несколько файлов.
3. Коснитесь значка . Модель XT11 позволяет отправлять файлы по электронной почте или на USB-накопитель.

### Сортировка файлов




По умолчанию все файлы отсортированы по дате.

1. Коснитесь значка .
2. Выберите сортировку по полю «Тип», «Имя» или «Дата». Сортировку можно выполнить как по возрастанию, так и по убыванию.

### Копирование и редактирование файла





Когда измерение завершено, его результаты невозможно отредактировать. однако можно открыть копию файла с результатами и продолжить работу с того момента, когда был завершен последний сеанс измерения.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ






- Коснитесь значка , чтобы открыть редактируемую копию выбранного файла с результатами измерений. Когда работа с новым файлом измерений будет завершена, он сохранится с новым именем.
- Если открыт файл с результатами завершенных измерений, коснитесь значков  и , чтобы открыть копию этого файла.

### Импорт файлов с USB-накопителя

По умолчанию отображаются файлы, сохраненные в блоке индикации. Чтобы импортировать файлы с USB-накопителя, выполните следующие операции.



1. Коснитесь значка  для выбора источника.
2. Коснитесь значка  для отображения файлов, записанных на USB-накопителе.
3. Коснитесь значка , чтобы установить флажки. Выберите один или несколько файлов.
4. Коснитесь значка  для импорта выбранных файлов в блок индикации.


## Типы файлов

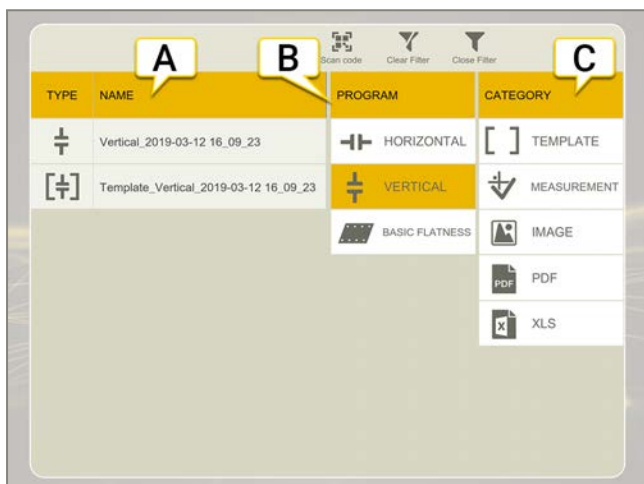
	Результаты измерений. После завершения измерений файлы с <b>результатами</b> хранятся в диспетчере файлов. Они обозначаются соответствующим значком. Коснитесь файла, чтобы открыть его. См. "Завершение измерения" on page 8.
	Значки измерений со скобками — это шаблоны. Коснитесь значка файла, чтобы открыть его. См. "Шаблоны измерений" on page 12.
	Отчет в виде PDF-файла. Коснитесь значка файла, чтобы открыть его. Система сохраняет отчеты в виде PDF-файлов. См. "Общие сведения об отчете" on page 14.
	Файл Excel. Файлы Excel невозможно просматривать на экране блока индикации ХТ11. Чтобы просмотреть такие файлы, их нужно сначала скопировать (отправить) на USB-накопитель.
	Фотографии, тепловые снимки и снимки экрана. Изображения сохраняются в виде PNG-файлов. Имя таких файлов состоит из даты и времени их создания. Коснитесь значка файла, чтобы открыть его. См. "Камера" on page 26 См. "Снимок экрана" on page 29.

## Фильтрация файлов

Пользуйтесь фильтрами, чтобы облегчить поиск файлов.










1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть файловый менеджер.
2. Коснитесь значка , чтобы открыть экран фильтрации.
3. Коснитесь надписи Program (Программа) и (или) Category (Категория), чтобы должным образом отфильтровать файлы. Вновь нажмите эту кнопку, чтобы отменить выбор фильтра.
4. В списке выберите файл, который требуется открыть.

Выбранный фильтр будет активен, пока вы не закроете файловый менеджер или пока не коснетесь значка , чтобы сбросить фильтр.



- А. Список файлов после фильтрации (указаны тип и имя каждого файла). Коснитесь значка файла, чтобы открыть его.
- В. Фильтры программ. В приведенном выше примере изображены все файлы, относящиеся к программе Vertical (По вертикали).
- С. Фильтры категорий.

### Значки

	Сбросить все фильтры. Значок активен, когда выбран фильтр Program (Программа) и (или) Category (Категория).
	Закрыть экран фильтрации.
	Сканировать QR-код или штрих-код.
Значки категорий:	
	Показать все шаблоны.
	Показать все файлы с результатами измерений.
	Показать все изображения.
	Показать все отчеты в формате PDF.
	Показать все отчеты в формате XLS.
	Показать все файлы со сканированным кодом.





### Шаблоны измерений


Сохраните измерение в качестве шаблона, чтобы в дальнейшем повторно использовать ранее введенные сведения. Шаблон не содержит данные об измерениях. Тип сохраняемой в шаблоне информации зависит от используемой программы.

Примеры сохраняемой информации:

- Допуски
- частота вращения;
- фотографии машины;
- Тип муфты
- Заблокированные ножки
- Количество футов
- названия машин;
- Расстояния
- поправка на тепловое расширение;
- Шаблон отчета

### Создание шаблона





1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию.
3. Коснитесь значка , если требуется назначить код файлу с результатами измерений. См. "QR-код и штрих-код" on the facing page.
4. Коснитесь значка , чтобы создать шаблон. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

В диспетчере файлов коснитесь значка  , чтобы быстро получить доступ ко всем своим шаблонам измерений.





## QR-код и штрих-код

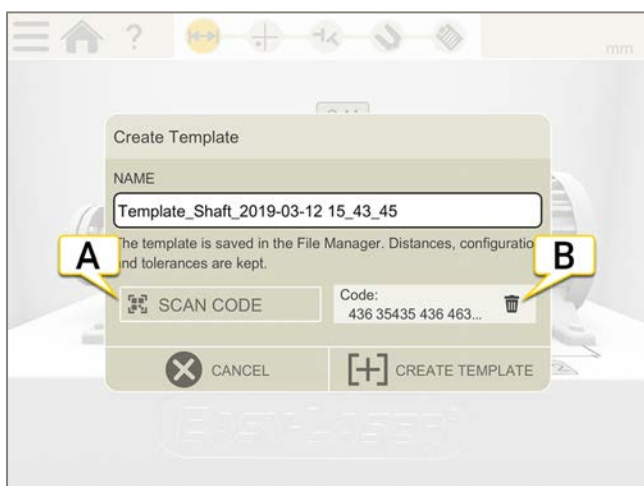
Шаблонам и файлам с результатами измерений можно назначать коды. Можно использовать как QR-коды (более новая технология), так и традиционные штрих-коды. Приклейте QR-код или штрих-код к машине, отсканируйте этот код и вставьте его в сохраняемый файл с результатами измерений. При следующей проверке этой же машины достаточно будет отсканировать этот код, и считаются все данные о машине.

### Сохранение файла с результатами измерений с QR-кодом

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию.
3. Коснитесь значка , чтобы открыть сканер кодов. Произойдет автоматическое сканирование кода.
4. Коснитесь значка . Создание файла завершено, и он не может быть отредактирован. Файл с результатами измерений сохраняется в файловой системе.


### Сохранение шаблона с QR-кодом

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию.
3. Коснитесь значка , чтобы открыть сканер кодов. Произойдет автоматическое сканирование кода.
4. Коснитесь значка , чтобы создать шаблон. Шаблон сохранится в файловой системе.




- A. Коснитесь этого значка, чтобы сканировать код
- B. Коснитесь этого значка, чтобы удалить код.

### Открытие файла с помощью QR-кода





- Из начального экрана: Коснитесь значка , чтобы открыть сканер кодов. Если сканированному коду назначен лишь **один** шаблон, этот шаблон откроется немедленно. Если коду назначено несколько шаблонов, откроется файловая система.
- Также файлы, отображаемые по результатам сканирования, можно открывать в экране фильтрации файловой системы. См. раздел "Фильтрация файлов" on page 11.

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

В отчете содержатся все сведения о выполненном измерении. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели продолжительности операций.



### Сохранение отчета

Чтобы сохранить отчет, необходимо **довести измерение до конца**. Отчет можно сохранять в виде PDF- или XLS-файла. Файлы Excel нельзя просматривать с помощью блока индикации XT11. Чтобы просмотреть такие файлы, их нужно сначала скопировать (отправить) на USB-накопитель.

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию.
3. Откройте экран отчета.
4. Коснитесь значка  или .

Сохраняя PDF-файл, можно задать его имя. Также можно добавить подпись в отчет. Эта подпись отобразится в отчете.

### Выбор шаблона отчета




1. Коснитесь значка , чтобы открыть отчет.
2. Коснитесь значка . Отобразится боковая панель.
3. Выберите шаблон. Перечень доступных шаблонов зависит от используемой программы.

### Добавление комментария

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите комментарий и нажмите кнопку ОК.




Комментарий отобразится в отчете.

### Добавьте фотографии

1. Коснитесь значков  и . Также камеру можно использовать, когда отображается начальный экран.
2. Коснитесь значка , чтобы сделать фотографию. Эта фотография будет добавлена в отчет.



Если открыто выполняемое в настоящий момент измерение и снята фотография, **последняя** фотография автоматически добавляется в отчет. При использовании шаблона, не предполагающего наличие фотографии, сделанные фотографии будут отображаться только в диспетчере файлов.

### Добавление нескольких фотографий в отчет

1. Коснитесь значка , чтобы открыть отчет.
2. Коснитесь значка .
3. Выберите фотографии, которые необходимо добавить.
4. Коснитесь значка .



### Добавление сведений о пользователе

Сведения, введенные пользователем, отображаются в отчетах, которые создаются на основе подробного шаблона.

1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка  и введите информацию о пользователе.


См. "Информация о пользователе" on page 17.

## Сохранение отчета на USB-накопитель

1. В панели последовательности операций коснитесь значка , чтобы открыть экран отчета.
2. Вставьте USB-накопитель.
3. Коснитесь значка , чтобы скопировать файл.




Также файлы можно копировать из диспетчера файлов.

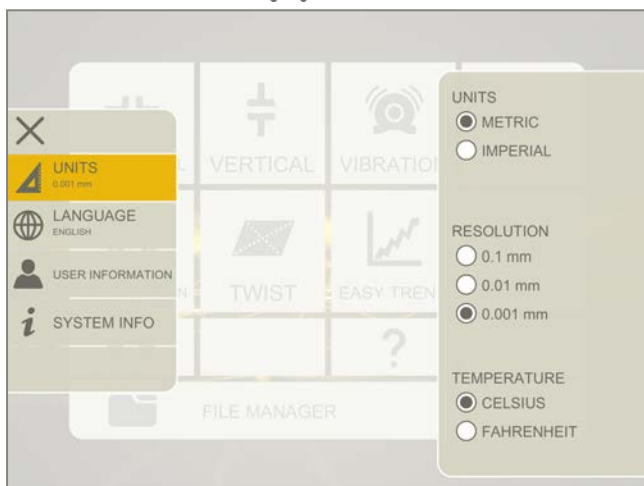
## НАСТРОЙКИ

Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.




### Единицы измерения

Для измерений можно использовать метрические и британские единицы измерения. Выбранные единицы отображаются в верхнем правом углу экрана во время измерений.

1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка  и выберите единицу измерения и точность. По умолчанию это значение составляет 0,01 мм.
3. Коснитесь значка , чтобы закрыть экран настроек. Новые настройки сохранены.





### Язык

1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка  и выберите язык.
3. Коснитесь значка , чтобы закрыть экран настроек. Новая установка сохранена.




## Информация о пользователе


Сведения, введенные пользователем, отображаются в отчетах. В отчетах, создаваемых с помощью шаблона Basic, логотип не отображается.

1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка  и введите информацию о пользователе.

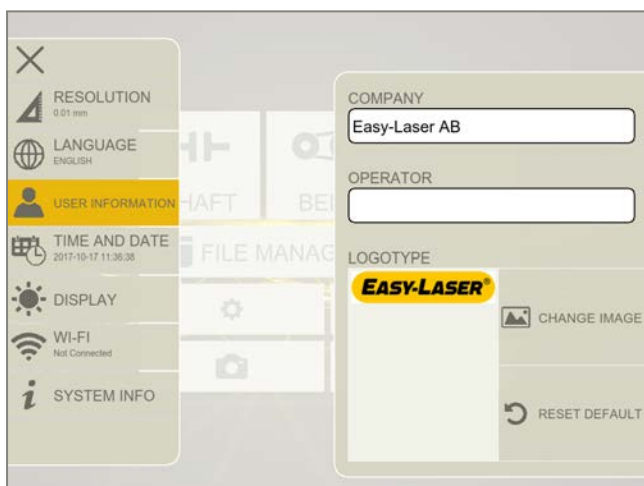
### Выбор логотипа

1. Вставьте USB-накопитель в разъем блока XT11.
2. Коснитесь значка  и выберите изображение (если используется устройство, отличное от XT11, откроется диспетчер файлов используемого устройства).
3. Коснитесь надписи Use selected logotype (Использовать выбранный логотип).




### Сброс логотипа

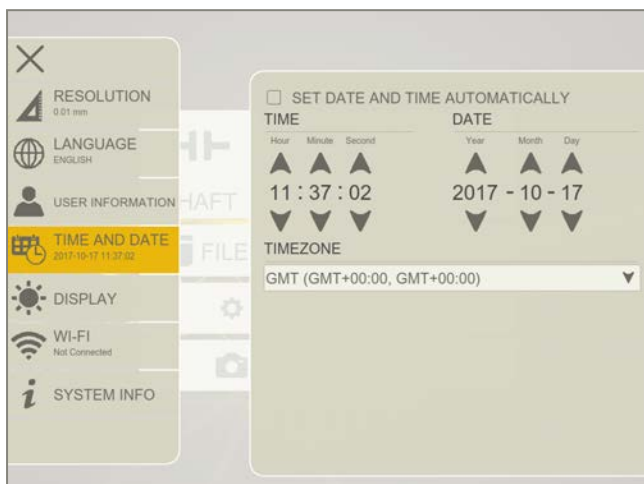
Коснитесь значка , чтобы вернуться к используемому по умолчанию логотипу Easy-Laser. Размер логотипа по умолчанию — 600 x 124 пикселя.

Если логотип сброшен, для повторного выбора своего логотипа необходимо вновь вставить USB-накопитель в разъем блока.






### Время и дата

1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка , чтобы задать время и дату.
3. Коснитесь значка , чтобы закрыть экран настроек. Новые настройки сохранены.






### Дисплей

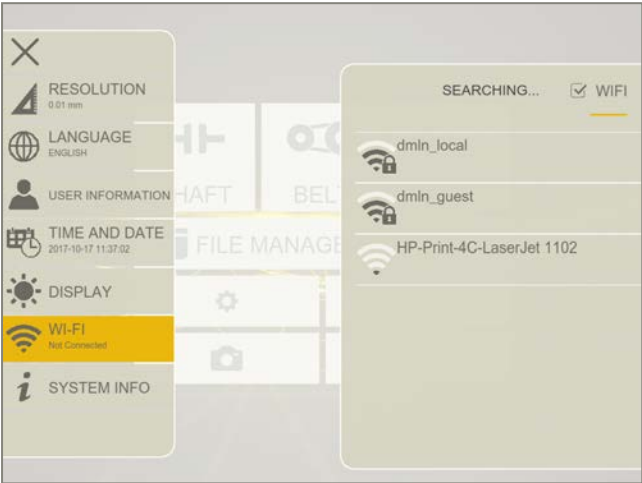
Отрегулируйте яркость дисплея, чтобы его содержимое было хорошо видно (например, при ярком солнечном освещении). Помните, что в режиме высокой контрастности уровень энергопотребления устройства повышается. Значение по умолчанию составляет 40 %.

1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка  и отрегулируйте яркость.
3. Коснитесь значка , чтобы закрыть экран настроек. Новая уставка сохранена.









Wi-Fi

- 1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
- 2. Коснитесь , чтобы открыть настройки Wi-Fi.
- 3. Коснитесь значка , чтобы закрыть экран настроек. Новые настройки сохранены.



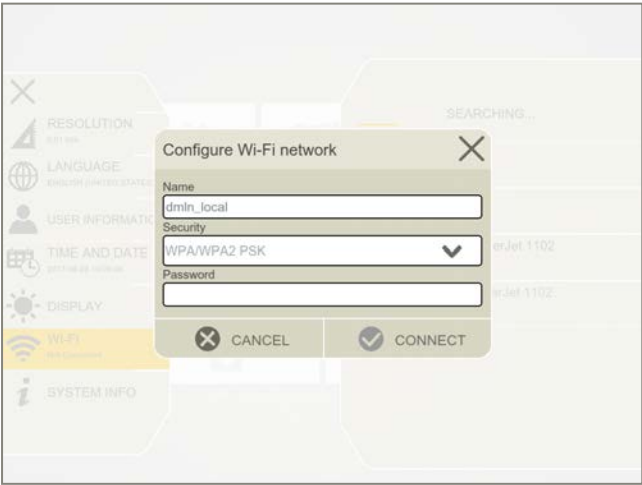
Значки

	Подключено к сети Wi-Fi.
	Защищенная сеть Wi-Fi. Запрашивается пароль.
	Невозможно подключиться к сети Wi-Fi.
	Уберите сеть Wi-Fi из списка.
	Подключено к сети Wi-Fi, но подключение к Интернету не обнаружено.
	Коснитесь, чтобы просмотреть дополнительные сведения о сети Wi-Fi и о подключении.



Выберите сеть Wi-Fi

Введите сетевой пароль.

Параметры безопасности: открытая, WEP, WPA/WPA2





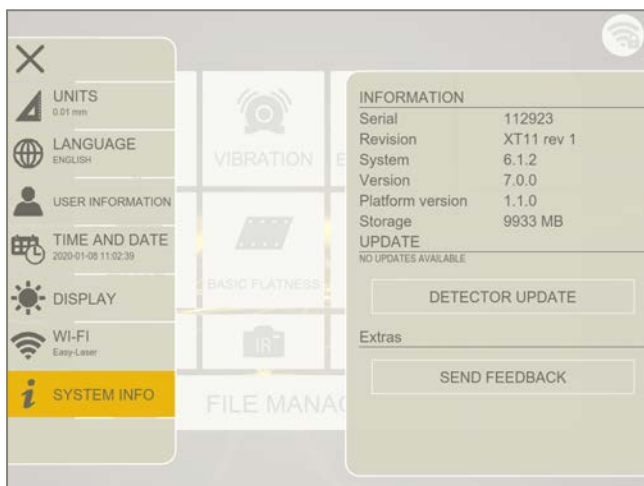
### Сведения о системе

1. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка , чтобы отобразить сведения о системе.

## ОБНОВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ

### Обновление ПО



1. Посетите наш веб-сайт и проверьте, нет ли обновленных версий ПО.
2. Загрузите эти обновления на USB-накопитель.
3. Установите USB-накопитель в разъем блока.
4. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
5. Коснитесь значка  , чтобы отобразить сведения о системе.
6. Коснитесь имени файла, чтобы установить его.

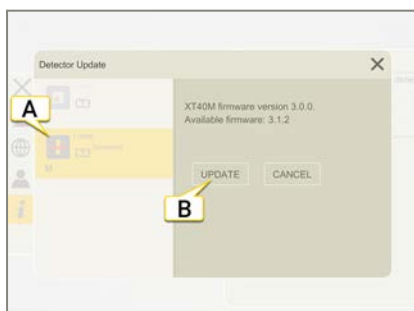


### Обновите детектор

Обновляя детекторы, обновите и блок S, и блок M.

Файл для обновления детекторов загружается автоматически вместе с актуальным обновлением ПО.

1. Подключите питание к детектору и блоку индикации.
2. Коснитесь значка  на начальном экране, чтобы открыть меню настроек.
3. Коснитесь значка  , чтобы отобразить сведения о системе.
4. Коснитесь значка detector update (обновление детектора).
5. Выберите детектор в списке. Кнопка обновления будет активна в том случае, если выбранный детектор совместим с обновлением.
6. Нажмите кнопку Update (Обновить). Обновление может занять до 15 минут.
7. Следуйте инструкциям на экране.



- A. Коснитесь, чтобы выбрать детектор
- B. Коснитесь, чтобы обновить выбранный детектор



# БЛОК ИНДИКАЦИИ

## НАЧАЛЬНЫЙ ЭКРАН ДИСПЛЕЯ БЛОКА XT11




- A. На информационном дисплее отображаются сведения о состоянии батареи. См. "Информационный дисплей блока XT11" на следующей странице.
- B. Кнопка включения питания.
- C. Кнопка блокировки экрана и проверки состояния батареи.  
Если блок индикации выключен, нажмите эту кнопку, чтобы проверить состояние батареи.  
Если блок индикации включен, нажмите эту кнопку, чтобы заблокировать сенсорную функцию экрана. Это предотвращает случайные нажатия, например при перемещении блока из одного рабочего положения в другое.
- D. Кнопка ОК.
- E. Коснитесь экрана, чтобы открыть программу.

На начальном экране находятся значки загруженных программ и несколько значков, отображаемых по умолчанию.


	См. "Диспетчер файлов" on page 9.
	См. "Настройки" on page 16.
	Открывается руководство по эксплуатации.
	См. "Wi-Fi" on page 19
	См. "Камера" on page 26.
	Тепловизионная камера, дополнительно заказываемое оборудование.
	См. "QR-код и штрих-код" on page 13.






Технические характеристики блока XT11 См. "Блок индикации XT11" on page 195.

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ ДИСПЛЕЙ БЛОКА ХТ11



Информационный дисплей содержит сведения о состоянии батареи блока индикации и подключенных измерительных блоков. Когда блок индикации выключен, можно нажать кнопку , чтобы отобразить состояние батареи.



- A. Состояние батарей подключенных измерительных блоков.
- B. Серийный номер измерительного блока. Этот номер также располагается на задней стороне измерительного блока.
- C. Экран заблокирован. Нажмите кнопку , чтобы вновь активировать сенсорный экран.
- D. Состояние батареи блока индикации ХТ11 (к блоку ХТ11 прилагаются два отдельных комплекта батарей).

	Оставшийся заряд батареи в процентах.
	Заряд батареи менее 10 %. Зарядите батарею.
	Выполняется зарядка батареи. Когда батарея полностью заряжена, внутри этого значка отображается значение 100.
	Батареи отсутствуют, блок индикации запитан через адаптер.
	Батарея горячая. Емкость батареи ограничена.
	Батарея холодная. Емкость батареи ограничена.
	Батарея полностью разряжена, блок индикации вскоре отключится.
	Отказ системы, попробуйте перезагрузить блок индикации.
	Батарея не сбалансирована. Отсоедините адаптер, включите блок индикации и подождите. Когда это предупреждение исчезнет, зарядите блок индикации.
	Открыта крышка батарейного отсека. Закройте крышку.
	Неравномерная зарядка (это предупреждение имеет наивысший приоритет). Возможна неисправность одного из комплектов батарей. Вновь подключите адаптер. Если предупреждение отображается постоянно, обратитесь в сервисный центр.

### Блокировка экрана

Когда блок индикации включен, его экран можно заблокировать, нажав кнопку . Это предотвращает случайные нажатия, например при перемещении блока из одного рабочего положения в другое. Чтобы вновь активировать экран, нажмите кнопку  еще раз.



## ПОДЗАРЯДКА БЛОКА ХТ11

---

Чтобы зарядить блок индикации, подключите к нему адаптер питания. Сведения о состоянии батареи См. "Информационный дисплей блока ХТ11" на предыдущей странице. Для полной зарядки батареи требуется примерно три часа. Во время подзарядки блока можно продолжать выполнять измерения с его помощью.

**Внимание!** В конце рабочего дня зарядите всю систему. Подключите адаптер питания к блоку индикации.




### Замена батареи

Если требуется заменить батарею, рекомендуется обратиться в сервисный центр.

## КАМЕРА

---

По умолчанию блок ХТ11 оснащен камерой. Можно приобрести блок ХТ11 без камеры. Такой блок не подлежит модернизации.





1. Коснитесь значков  и . Также камеру можно использовать, когда отображается начальный экран.
2. Коснитесь значка , чтобы сделать фотографию.

Фотография сохраняется в диспетчере файлов виде PNG-файла. В качестве имени файла используются текущая дата и время. Если открыто выполняемое в настоящий момент измерение (и компоновка предусматривает наличие фотографии), **последняя** фотография автоматически добавляется в отчет. Если сделать еще один снимок, он заменит предыдущую фотографию.

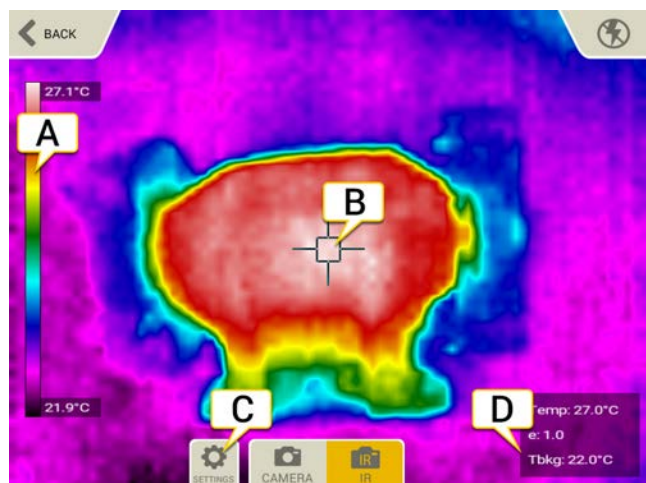
Также в отчет можно добавить несколько фотографий. См. "Общие сведения об отчете" on page 14.


## ИНФРАКРАСНАЯ КАМЕРА

Инфракрасная (тепловизионная) камера является дополнительным встроенным оборудованием (номер по каталогу 12-0968). Ее нельзя добавить позже.

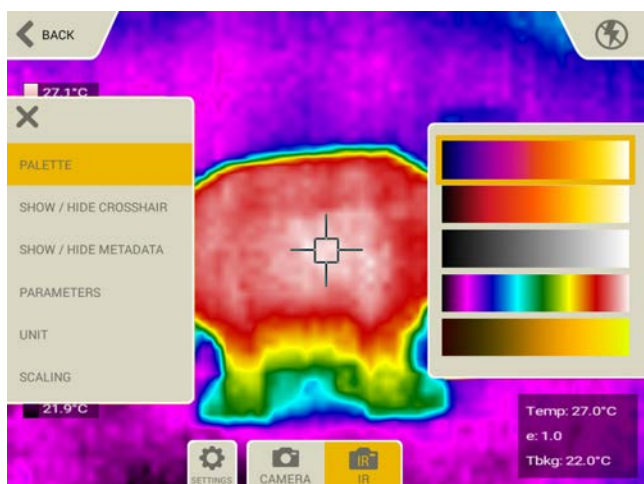
1. Коснитесь значков  и . Также камеру можно использовать, когда отображается начальный экран.
2. Коснитесь значка , чтобы включить инфракрасную камеру. Подождите примерно пять минут, чтобы дать камере приспособиться к условиям окружающей среды. Это обеспечит наилучшее качество теплового изображения.
3. Коснитесь значка , чтобы сделать фотографию.

Тепловой снимок сохраняется в диспетчере файлов в виде PNG-файла. В качестве имени файла используются текущая дата и время. Если фотография сделана во время текущего измерения, она будет добавлена к отчету.



- A. Температурный диапазон.
- B. Перекрестье. Это точка, в которой измеряется температура (параметры Temp, e и Tbkg).
- C. Коснитесь значка , чтобы открыть меню настроек.
- D. Temp — средняя температура.  
e — коэффициент излучения.  
Tbkg — температура отражающего фона.

## Настройки



### Палитра

Палитра определяет цвета теплового изображения. Имеются следующие палитры: «расплавленный металл», «белый-желтый-красный-черный», «оттенки серого», «спектр», «желтый-оранжевый-серый-черный».

### Показать или скрыть перекрестье

Если скрыть перекрестье и (или) метаданные, они не отобразятся на сохраненном тепловом изображении.

### Коэффициент излучения (e)

Отображается коэффициент излучения для поверхности или объекта, находящегося в перекрестье. Для точного расчета температуры необходимо правильно указать коэффициент излучения. Возможный диапазон этого коэффициента составляет от 0,01 до 1,00, при этом не рекомендуется задавать значение менее 0,6. Как правило, коэффициент излучения выбирают из списка значений для некоторых распространенных материалов.

- 1,00 — абсолютно черное тело.
- 0,01 — объект, отражающий все инфракрасное излучение.

### Температура фона (Tbkg).

Температура фона исследуемого объекта или поверхности. Это значение обычно задают равным окружающей температуре. Значение менее 382 °C. Не влияет на результаты, если  $e = 1,00$ .

### Единица измерения

Выберите градусы Цельсия или Фаренгейта.

### Выбор диапазона

По умолчанию ручной выбор диапазона **не** используется; температурный диапазон теплового изображения регулируется автоматически (задается равным нижней температуре, присутствующей на изображении).



Если выбран ручной метод выбора диапазона, пользователь может задавать диапазон отображаемых температур.

- Верхняя граница диапазона: введите температуру до 450 °C.
- Нижняя граница диапазона: введите температуру до 0 °C.

## СНИМОК ЭКРАНА

---

Можно делать снимки информации, отображаемой на экране блока ХТ11 в данный момент.

1. Нажмите кнопку .
2. Коснитесь значка .
3. Снимок экрана сохраняется в файловой системе в виде PNG-файла. В качестве имени файла используются текущая дата и время.

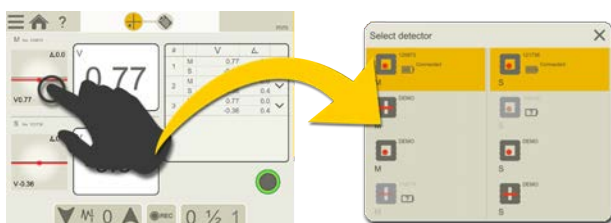


# ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ

## ВЫБОР ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ

Если ранее уже использовались какие-либо измерительные блоки, с ними автоматически будет установлено соединение. Также имеются демонстрационные детекторы.

1. Коснитесь значка мишени, чтобы открыть список детекторов.
2. Выберите детектор из списка.
3. Нажмите кнопку **X**, чтобы закрыть список.



Нажмите кнопку FORGET (Забыть), если автоматическая установка соединения с измерительным блоком **не** требуется.

### Измерительные блоки и программы

	XT70	XT60	XT50	XT40
Значения	X	X	X	X
EasyTrend	X			
По горизонтали (EasyTurn или «9–12–3»)	X	X	X	X
По горизонтали (многоточечные или методом развертки)	X	X	X	
Горизонтальная составляющая (руководство по регулировке)	X			
Для последовательностей сочлененных машин с двумя муфтами	X	X	X	
Для последовательностей сочлененных машин с двумя или более муфтами	X		X	
Последовательно соединенные машины (руководство по регулировке)	X			
По вертикали	X	X	X	X
Кардан	X			
Искривление	X	X	X	
Базовая плоскостность	X			

Вариант для получения текущих сведений «**Live360**» доступен только для блока **XT70**.

### Зарядка

Чтобы зарядить батарею измерительного блока, нужно подсоединить к нему соответствующий адаптер питания.




Для полной зарядки батареи требуется примерно 2 часа. Время работы блока ХТ40 или ХТ60 без подзарядки составляет до 24 часов.

Во время подзарядки блока можно продолжать выполнять измерения с его помощью.

**Внимание!** В конце рабочего дня зарядите всю систему. Подключите адаптер питания к измерительным блокам.

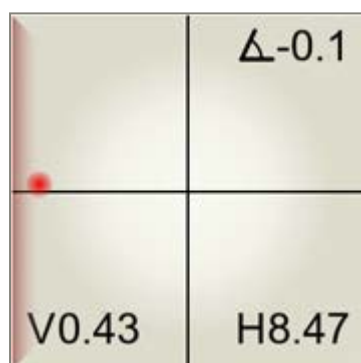
### Информация, отображаемая на дисплее блока индикации

Информация о состоянии измерительных блоков отображается также на дисплее блока индикации. На мишенях отображаются, например, показание инклинометра и напоминание о необходимости зарядить батарею.

	Информация о состоянии батареи.
	Не подключено ни одного измерительного блока. Коснитесь значка мишени и найдите подходящий блок.
	Показание инклинометра.

### Предупреждение о приближении к краю

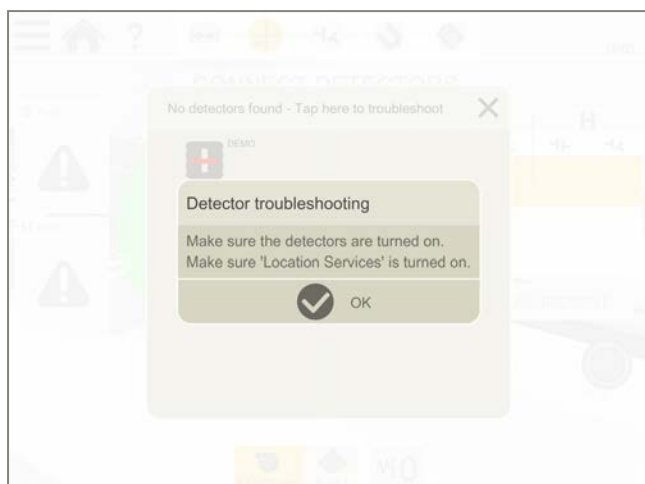
Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.



### Поиск и устранение неисправностей

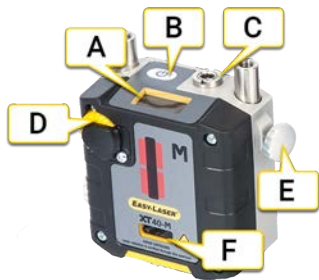
- Убедитесь в том, что измерительные блоки включены.
- Убедитесь в том, что батареи измерительных блоков заряжены.
- Убедитесь в том, что Location Services (Службы определения местоположения) включены. На мобильном устройстве эти службы, как правило, можно найти в разделе Settings (Настройки) > Connections (Соединения).





# ХТ40

В измерительных блоках ХТ40 используется линейный лазер и 30-миллиметровые поверхностные фазочувствительные детекторы (PSD).



- A. Информационный дисплей
- B. Кнопка включения питания
- C. Разъем для подключения кабеля зарядного устройства
- D. Регулировочная ручка лазера
- E. Фиксатор
- F. Апертура лазера

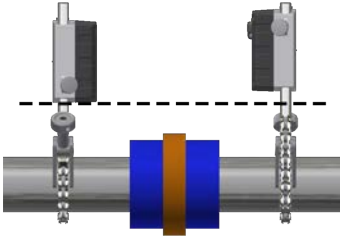
## Информационный дисплей

Измерительный блок оснащен информационным дисплеем, на котором отображаются значение угла и заряд батареи. Информационный дисплей активируется при включении измерительного блока.

	После включения блока на дисплее отображается версия оборудования. Блок включается примерно за три секунды.
	Внутри значка батареи отображается оставшийся заряд в процентах.
	Выполняется зарядка батареи. Когда батарея полностью заряжена, внутри этого значка отображается значение 100.
	Оставшийся заряд батареи составляет менее 10 % от максимального. Зарядите батарею блока.
	Блок не в состоянии предоставить информацию о состоянии батареи. Заряжайте блок, пока внутри значка батареи не отобразится значение 100.
	Проблема с батареей. Она извлечена или повреждена.
	Блок отключается. Это займет приблизительно три секунды.
	Отказ. Выключите и заново включите блок. Если это не поможет, обратитесь в местный сервисный центр.
	Отказ системы. Запишите код ошибки и обратитесь в местный сервисный центр. Выключите блок, не заряжайте.
	Этот значок свидетельствует о наличии беспроводного соединения между блоком индикации и измерительным блоком.

## Настройка блока ХТ40

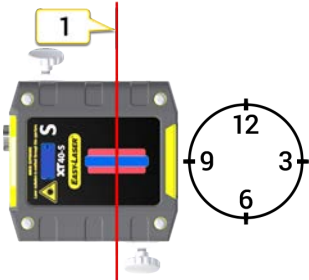
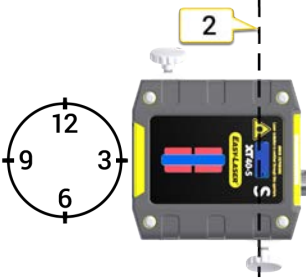
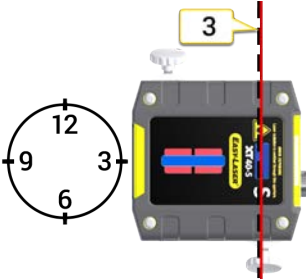
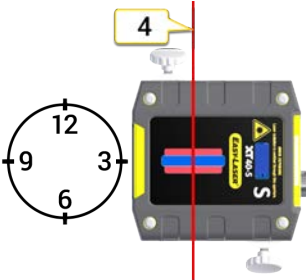
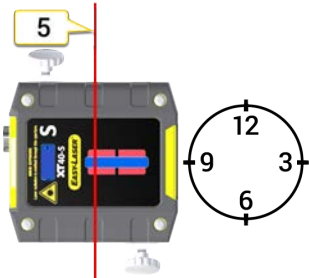
1. Установите блок S на неподвижную часть машины, а блок М — на движущуюся часть машины. Расстояние между измерительными блоками может составлять до 10 метров.
2. Установите блоки друг напротив друга. Убедитесь, что они находятся примерно на одних и тех же угле и радиусе вращения. Необходимо устанавливать измерительные блоки со смещением. См. рисунок.



*Измерительные блоки следует устанавливать со смещением.*

## Предварительное выравнивание. XT40

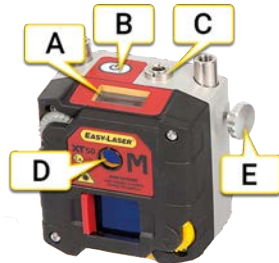
При установке нового оборудования может потребоваться предварительное выравнивание. Установите измерительные блоки на стержнях и убедитесь, что они находятся примерно на одних и тех же угле и радиусе вращения. Также убедитесь, что регулировочная ручка перемещается в обоих направлениях.

	<p>1. Установите измерительные блоки в положение на 9 часов. Направьте лазерный луч в центры обеих мишеней. Для перемещения детекторов на стержнях используйте регулировочные ручки.</p>
	<p>2. Проверните вал на 180°. Нанесите отметку на стержень или на машину на половину расстояния между лазерным лучом и центром обеих мишеней.</p>
	<p>3. Переместите лазерные лучи на половину расстояния к центрам мишеней. Для перемещения детекторов на стержнях используйте регулировочные ручки.</p>
	<p>4. Регулируйте положение движущейся части машины до тех пор, пока лазерный луч не попадет в центры обеих мишеней.</p>
	<p>5. Проверните вал на 180°. Убедитесь, что оба лазерных луча попали в мишени. Если этого не случилось, повторите действия 3–5. Проверните валы до положения на 12 часов. Повторите все действия для регулировки по вертикали.</p>

# ХТ50

Блоки ХТ50 сертифицированы в соответствии с Директивой АTEX; их можно использовать во взрывоопасных средах. В этих блоках используется точечный лазер и одноосные прямоугольные поверхностные фазочувствительные детекторы (PSD).

ХТ50 — это искробезопасное лазерное устройство. См. инструкции по технике безопасности. См. "Вал системы ХТ550" on page 209.



- A. Информационный дисплей
- B. Кнопка включения питания
- C. Разъем для подключения кабеля зарядного устройства
- D. Апертура лазера
- E. Фиксатор

## Информационный дисплей

Измерительный блок оснащен информационным дисплеем, на котором отображаются значение угла и заряд батареи. Информационный дисплей активируется при включении измерительного блока.

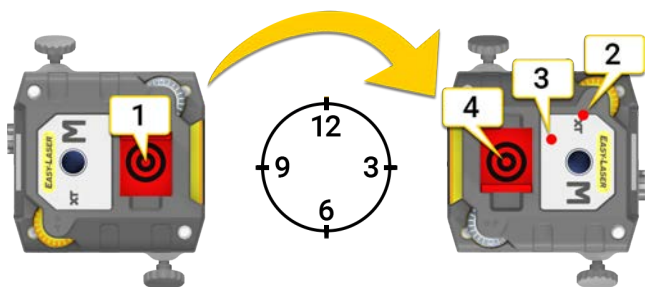
	После включения блока на дисплее отображается версия оборудования. Блок включается примерно за три секунды.
	Внутри значка батареи отображается оставшийся заряд в процентах.
	Выполняется зарядка батареи. Когда батарея полностью заряжена, внутри этого значка отображается значение 100.
	Оставшийся заряд батареи составляет менее 10 % от максимального. Зарядите батарею блока.
	Блок не в состоянии предоставить информацию о состоянии батареи. Заряжайте блок, пока внутри значка батареи не отобразится значение 100.
	Проблема с батареей. Она извлечена или повреждена.
	Блок отключается. Это займет приблизительно три секунды.
	Отказ. Выключите и заново включите блок. Если это не поможет, обратитесь в местный сервисный центр.
	Отказ системы. Запишите код ошибки и обратитесь в местный сервисный центр. Выключите блок, не заряжайте.
	Этот значок свидетельствует о наличии беспроводного соединения между блоком индикации и измерительным блоком.

## Настройка блока XT50

1. Установите блок S на неподвижную часть машины, а блок М — на движущуюся часть машины. Расстояние между измерительными блоками может составлять до 20 метров.
2. Установите блоки друг напротив друга. Убедитесь, что они находятся примерно на одних и тех же угле и радиусе вращения.

## Предварительное центрирование

При установке нового оборудования может потребоваться предварительное выравнивание. Установите измерительные блоки на стержнях и убедитесь в том, что их угол и радиус вращения примерно равны. Также убедитесь, что регулировочная ручка перемещается в обоих направлениях. В приведенном ниже примере показан блок М, но эту процедуру необходимо выполнить на обоих блоках.



1. Установите измерительные блоки в положение на 9 часов. Направьте лазерные лучи в центры мишеней.
2. Проверните вал до положения на 3 часа. Отметьте места, на которые направлены лазерные лучи.
3. Переместите лазерные лучи на половину расстояния к центрам мишеней. Используйте регулировочные ручки.
4. Регулируйте положение движущейся части машины до тех пор, пока лазерные лучи не попадут в центры мишеней.

# ХТ60

В измерительных блоках ХТ60 используется координатный лазер и одноосные прямоугольные поверхностные фазочувствительные детекторы (PSD).



- A. Кнопка включения питания
- B. Разъем для подключения кабеля зарядного устройства
- C. Информационный дисплей
- D. Регулировочная ручка лазера
- E. Апертура лазера
- F. Фиксатор

## Информационный дисплей

Измерительный блок оснащен информационным дисплеем, на котором отображаются значение угла и заряд батареи. Информационный дисплей активируется при включении измерительного блока.

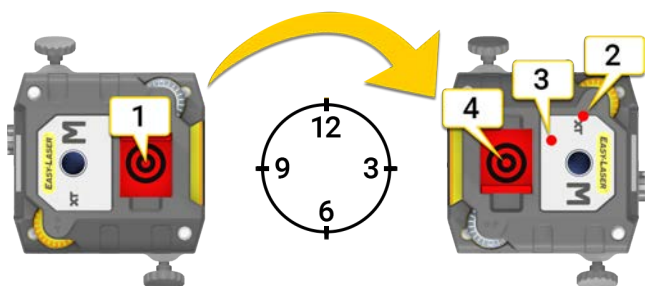
	После включения блока на дисплее отображается версия оборудования. Блок включается примерно за три секунды.
	Внутри значка батареи отображается оставшийся заряд в процентах.
	Выполняется зарядка батареи. Когда батарея полностью заряжена, внутри этого значка отображается значение 100.
	Оставшийся заряд батареи составляет менее 10 % от максимального. Зарядите батарею блока.
	Блок не в состоянии предоставить информацию о состоянии батареи. Заряжайте блок, пока внутри значка батареи не отобразится значение 100.
	Проблема с батареей. Она извлечена или повреждена.
	Блок отключается. Это займет приблизительно три секунды.
	Отказ. Выключите и заново включите блок. Если это не поможет, обратитесь в местный сервисный центр.
	Отказ системы. Запишите код ошибки и обратитесь в местный сервисный центр. Выключите блок, не заряжайте.
	Этот значок свидетельствует о наличии беспроводного соединения между блоком индикации и измерительным блоком.

## Настройка блока XT60

1. Установите блок S на неподвижную часть машины, а блок М — на движущуюся часть машины. Расстояние между измерительными блоками может составлять до 20 метров.
2. Установите блоки друг напротив друга. Убедитесь, что они находятся примерно на одних и тех же угле и радиусе вращения.

## Предварительное центрирование

При установке нового оборудования может потребоваться предварительное выравнивание. Установите измерительные блоки на стержнях и убедитесь в том, что их угол и радиус вращения примерно равны. Также убедитесь, что регулировочная ручка перемещается в обоих направлениях. В приведенном ниже примере показан блок М, но эту процедуру необходимо выполнить на обоих блоках.



1. Установите измерительные блоки в положение на 9 часов. Направьте лазерные лучи в центры мишеней.
2. Проверните вал до положения на 3 часа. Отметьте места, на которые направлены лазерные лучи.
3. Переместите лазерные лучи на половину расстояния к центрам мишеней. Используйте регулировочные ручки.
4. Регулируйте положение движущейся части машины до тех пор, пока лазерные лучи не попадут в центры мишеней.



# ХТ70

В измерительных блоках ХТ70 используется точечный лазер и двухосевые прямоугольные поверхностные фазочувствительные детекторы (PSD).



- A. Кнопка включения питания
- B. Разъем для подключения кабеля зарядного устройства
- C. Информационный дисплей
- D. Регулировочная ручка лазера
- E. Апертура лазера
- F. Фиксатор

## Информационный дисплей

Измерительный блок оснащен информационным дисплеем, на котором отображаются значение угла и заряд батареи. Информационный дисплей активируется при включении измерительного блока.

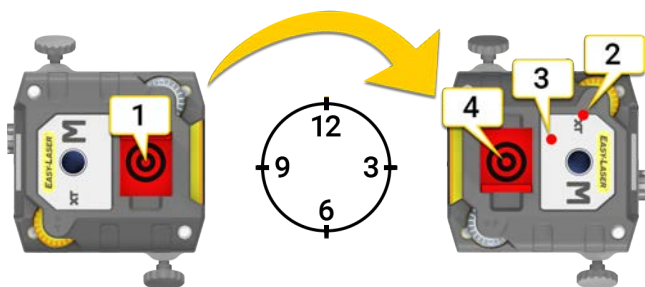
	После включения блока на дисплее отображается версия оборудования. Блок включается примерно за три секунды.
	Внутри значка батареи отображается оставшийся заряд в процентах.
	Выполняется зарядка батареи. Когда батарея полностью заряжена, внутри этого значка отображается значение 100.
	Оставшийся заряд батареи составляет менее 10 % от максимального. Зарядите батарею блока.
	Блок не в состоянии предоставить информацию о состоянии батареи. Заряжайте блок, пока внутри значка батареи не отобразится значение 100.
	Проблема с батареей. Она извлечена или повреждена.
	Блок отключается. Это займет приблизительно три секунды.
	Отказ. Выключите и заново включите блок. Если это не поможет, обратитесь в местный сервисный центр.
	Отказ системы. Запишите код ошибки и обратитесь в местный сервисный центр. Выключите блок, не заряжайте.
	Этот значок свидетельствует о наличии беспроводного соединения между блоком индикации и измерительным блоком.

## Настройка блока XT70

1. Установите блок S на неподвижную часть машины, а блок М — на движущуюся часть машины. Расстояние между измерительными блоками может составлять до 20 метров.
2. Установите блоки друг напротив друга. Убедитесь, что они находятся примерно на одних и тех же угле и радиусе вращения.

## Предварительное центрирование

При установке нового оборудования может потребоваться предварительное выравнивание. Установите измерительные блоки на стержнях и убедитесь в том, что их угол и радиус вращения примерно равны. Также убедитесь, что регулировочная ручка перемещается в обоих направлениях. В приведенном ниже примере показан блок М, но эту процедуру необходимо выполнить на обоих блоках.



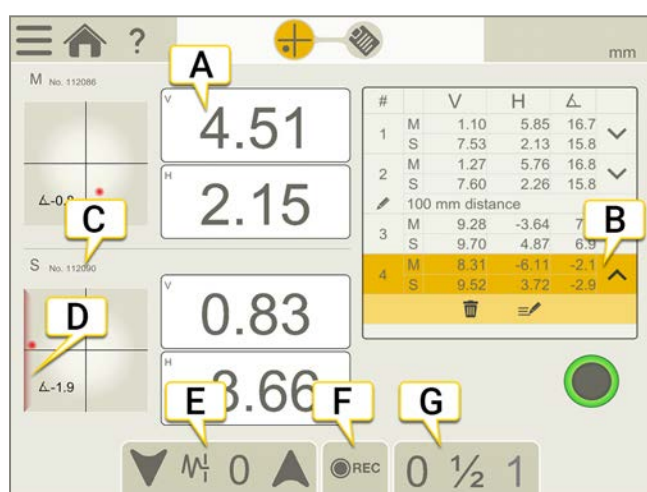
1. Установите измерительные блоки в положение на 9 часов. Направьте лазерные лучи в центры мишеней.
2. Проверните вал до положения на 3 часа. Отметьте места, на которые направлены лазерные лучи.
3. Переместите лазерные лучи на половину расстояния к центрам мишеней. Используйте регулировочные ручки.
4. Регулируйте положение движущейся части машины до тех пор, пока лазерные лучи не попадут в центры мишеней.

# ЗНАЧЕНИЯ

## ЗНАЧЕНИЯ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

С помощью программы Values (Значения) можно просматривать текущие показания детекторов. На начальном экране коснитесь значка  $\begin{smallmatrix} V & 0.00 \\ H & 0.00 \end{smallmatrix}$ , чтобы открыть программу.

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ40, ХТ50, ХТ60 и ХТ70.



- A. Значения для блока М.
- B. Полученные значения. В этом подменю можно **удалять** результаты измерений и **добавлять комментарии** к ним.
- C. Серийный номер детектора.
- D. Предупреждение о приближении к краю. Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.
- E. Фильтр. См. "Фильтр" on page 8.
- F. Автозапись. См. "Автозапись" on page 47.
- G. Кнопки обнуления и половинного значения.

### Выбор измерительных блоков

1. Коснитесь значка мишени.
2. Выберите измерительный блок и нажмите кнопку Close (Заккрыть).

См. "Выбор измерительных блоков" on page 31



## ЗНАЧЕНИЯ

### Увеличение области значений

Коснитесь области значений, чтобы увеличить ее. Это особенно полезно, когда блок находится на удалении от пользователя.







### Удалить значение




1. Коснитесь значка  на значении, которое требуется удалить.
2. Коснитесь значка , чтобы удалить значение.

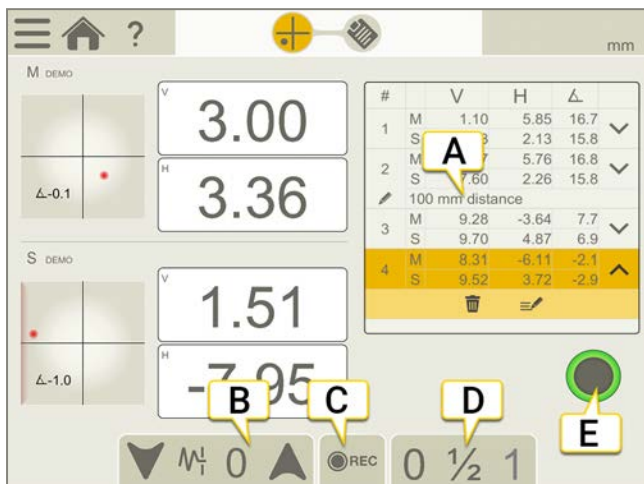
### Добавление комментария

Примечания также отображаются в отчете.

- Коснитесь значков  и , если требуется добавить комментарий ко **всему** измерению.
- Коснитесь значка , а затем значка , чтобы добавить комментарий к выбранному значению.

## ИЗМЕРЕНИЕ

1. Коснитесь значка , чтобы зарегистрировать значения.
2. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. Файл с результатами измерений сохранится в диспетчере файлов.



- A. Добавлено примечание.
- B. Фильтр См. "Фильтр" on page 8.
- C. Автозапись. См. "Автозапись" on page 47.
- D. Нулевое значение или половина отображаемого значения.
- E. Коснитесь, чтобы зарегистрировать значения.

### Половинное значение

1. Коснитесь значка  $\frac{1}{2}$  в нижней панели, чтобы вычислить половину отображаемого значения. Нулевая точка мишени перемещается на половину расстояния к точке лазера.
2. Коснитесь значка **1** в нижней панели, чтобы вернуться к абсолютному значению. Нулевая точка мишени возвращается в центр.



### Нулевое значение




1. Коснитесь значка **0** в нижней панели, чтобы обнулить отображаемое значение. Нулевая точка мишени перемещается в точку лазера.
2. Коснитесь значка **1** в нижней панели, чтобы вернуться к абсолютному значению. Нулевая точка мишени возвращается в центр.

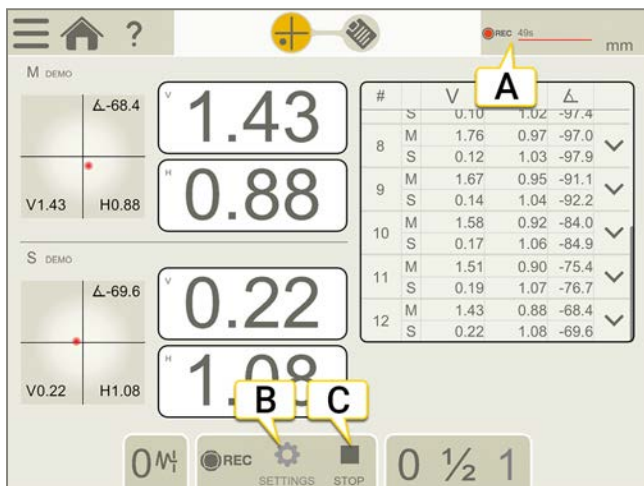
## ЗНАЧЕНИЯ



## АВТОЗАПИСЬ




В программе Values (Значения) можно выполнить автоматическую запись значений. Эта функция очень полезна в случаях, когда, к примеру, необходимо зарегистрировать значения на протяжении длительного периода времени.

1. Коснитесь значка  REC, чтобы открыть вкладку автозаписи.
2. Коснитесь значка , чтобы начать запись значений.
3. Начнется запись. За процессом ее выполнения можно наблюдать на экране.
4. Коснитесь значка , чтобы завершить измерение.




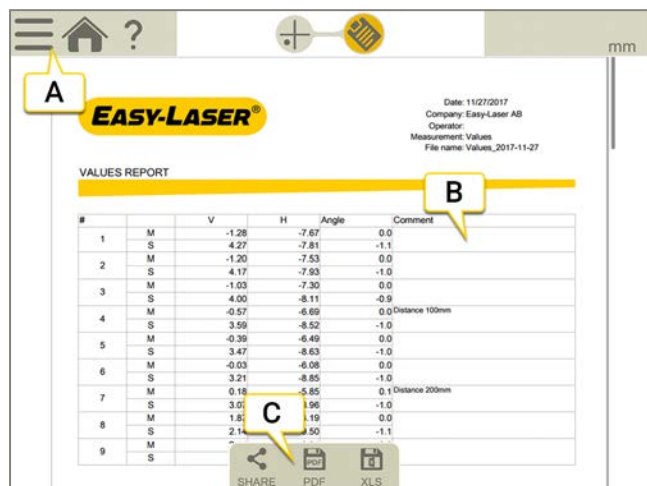
- A. Этот значок указывает на то, что выполняется запись данных.
- B. Коснитесь, чтобы задать длительность и интервал.
- C. Завершите измерение.

### Длительность и интервал

1. Коснитесь значка , чтобы открыть меню настроек.
2. Коснитесь значка , чтобы задать интервал. По умолчанию это значение составляет одну секунду.
3. Коснитесь значка , чтобы задать длительность. По умолчанию это значение составляет одну минуту.




## ОТЧЕТ ОБ ИЗМЕРЕНИИ

В отчете содержатся все сведения о выполненном измерении. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели продолжительности операций.



**VALUES REPORT**

#	M	V	H	Angle	Comment
1	M	-1.28	-7.67	0.0	
	S	4.27	-7.81	-1.1	
2	M	-1.20	-7.53	0.0	
	S	4.17	-7.93	-1.0	
3	M	-1.03	-7.30	0.0	
	S	4.00	-8.11	-0.9	
4	M	-0.57	-6.69	0.0	Distance 100mm
	S	3.59	-8.52	-1.0	
5	M	-0.39	-6.49	0.0	
	S	3.47	-8.63	-1.0	
6	M	-0.03	-6.08	0.0	
	S	3.21	-8.85	-1.0	
7	M	0.18	-5.85	0.1	Distance 200mm
	S	3.01	-5.96	-1.0	
8	M	1.81	-1.19	0.0	
	S	2.14	-1.50	-1.1	
9	M				
	S				

- A. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- B. В этом столбце отображаются добавленные комментарии. Чтобы добавить комментарий ко всему измерению, коснитесь значка .
- C. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

### Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Изменение шаблона
- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.

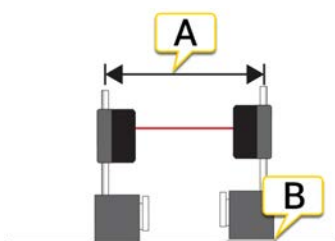


## ПРОВЕРКА КАЛИБРОВКИ

С помощью программы Values (Значения) можно проверить, укладываются ли показания детекторов в заданные диапазоны допуска.

### Быстрая проверка

1. Коснитесь значка **0**, чтобы обнулить значение.
2. Чтобы поднять блок М на 1 мм, подложите под основание магнита одну подкладку. Показания блока М должны соответствовать перемещению в пределах 1 % ( $0,01 \text{ мм} \pm 1 \text{ разряд}$ ).
3. Уберите подкладку из-под блока М.
4. Коснитесь значка **0**, чтобы обнулить значение.
5. Обозначьте положение детектора меткой.
6. Установите подкладку под магнитное основание блока S. Показания блока S должны соответствовать перемещению в пределах 1 % ( $0,01 \text{ мм} \pm 1 \text{ разряд}$ ).

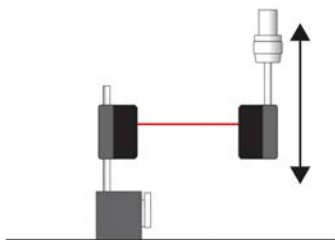


- A. Убедитесь в том, что расстояние не изменилось.
- B. Параллельное перемещение вверх на известное расстояние. Подложите подкладку толщиной ровно 1 мм.

**Внимание!** Толщина подкладки должна составлять ровно 1 мм. В этом примере проверяется только блок М.

### Проверка точности

1. Закрепите один измерительный блок на машине.
2. Коснитесь значка **0**, чтобы обнулить значение.
3. Передвиньте блок на известное расстояние, перемещая шпиндель машины.
4. Показания закрепленного блока должны соответствовать перемещению в пределах 1 % ( $0,01 \text{ мм} \pm 1 \text{ разряд}$ ).



Передвиньте блок на известное расстояние.

**Внимание!** В этом примере проверяется только блок, закрепленный на машине.



# EASYTREND

---


## ОБЗОР ПРОГРАММЫ EASYTREND

---

Программа позволяет отслеживать перемещение машины с течением времени. Например, можно отслеживать тепловое расширение и проблемы, связанные с напряжением труб.

Измерительные блоки, которые можно использовать: только XT70.

### Последовательность операций при работе программы EasyTrend



В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .



На панели последовательности операций отображается экран подготовки

### Создание шаблона

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

См. "Шаблоны измерений" on page 12.

## КРОНШТЕЙН DM

Кронштейн DM (номер по каталогу 12-1130) можно использовать для измерения динамических перемещений. Этот кронштейн крепится к машине болтом или на клей.

### Крепление кронштейна

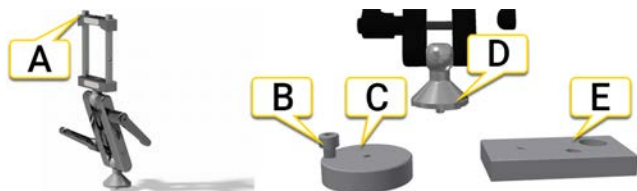
1. Закрепите измерительный блок в кронштейне.
2. Винтами закрепите узел на стержнях. (Нельзя вкручивать винты в измерительные блоки.)
3. Выберите место расположения кронштейна. Разместите его на одной высоте с центром вала.
4. Прикрепите кронштейн к монтажной пластине (клеевой или на болт).

### Крепление на клею

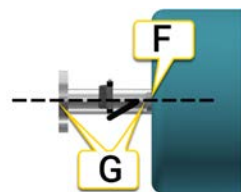
5. Удалите краску с поверхности машины.
6. Зачистите поверхность.
7. Наденьте перчатки и защитные очки.
8. Нанесите на кронштейн клей (Loctite HY4070 или его аналог) и установите кронштейн на машину.

Время затвердевания клея — пять минут. Полная прочность крепления достигается через 24 часа.

**Внимание!** Обращайтесь с клеем осторожно; изучите инструкцию из комплекта кронштейна DM.




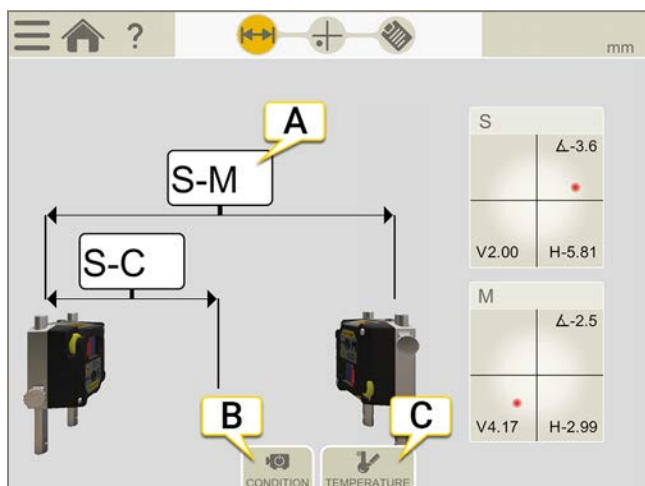
- A. Винты для крепления измерительного блока.
- B. Этот выступ служит для отсоединения клеевой монтажной пластины.
- C. Клеевая монтажная пластина.
- D. Прикрепите к монтажной пластине (клеевой или на болт).
- E. Монтажная пластина с креплением на болт.



- F. Удалите краску и зачистите поверхность.
- G. Разместите кронштейн на одной высоте с центром вала.

## ПОДГОТОВКА

1. Коснитесь значка мишени для подсоединения измерительных блоков. См. "Выбор измерительных блоков" on page 31.
2. Введите значения расстояний.
3. Коснитесь значка  для перехода к измерениям.



- A. Коснитесь для ввода расстояний.
- B. Состояние машины.
- C. Температура машины.

### Состояние машины

- Из выключенного состояния во включенное. Настройка по умолчанию. Машина выключена, когда вы запускаете измерение, вы запускаете и останавливаете измерение, когда значение стабилизируется.
- Из включенного состояния в выключенное. Машина включена, когда вы запускаете измерение.
- Не указано.



### Температура машины


Вы можете ввести температуру для запуска и для останова. Эта информация факультативна и отображается в отчете.

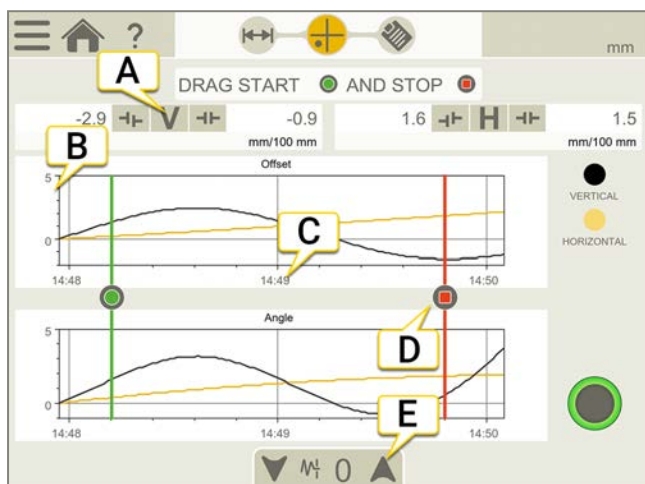
**Внимание!** Эта информация используется только для документации и не используется ни в каких расчетах.

Для перехода от шкалы Цельсия к шкале Фаренгейта См. "Единицы измерения" on page 16

## ИЗМЕРЕНИЕ

1. Коснитесь значка , чтобы начать измерение.
2. Коснитесь значка , чтобы выполнить останов.
3. Результаты показывают различие между первым и последним измерениями.

Невозможно перезапустить измерение, если оно было остановлено. Если коснуться значка , вы начнете новое измерение.



- A. Результат по вертикали и горизонтали.
- B. Начинается с отображения  $\pm 0,1$  мм. При необходимости возможно масштабирование.
- C. На оси времени отмечен интервал в одну минуту.
- D. Значки запуска и останова.
- E. См. "Фильтр" on page 8

### Изменение времени запуска и останова

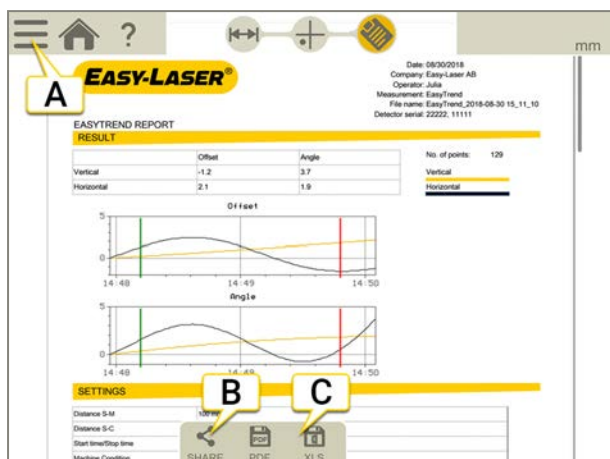
Если вы остановите измерение, можно изменить время запуска и останова.



Если сдвинуть точки запуска и останова, результат изменится. Результаты показывают различие между первым и последним измерениями.



Значки запуска и останова

## ОТЧЕТ О ТЕНДЕНЦИЯХ



- A. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- B. Совместное использование отчета.
- C. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

### Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Изменение шаблона
- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.





# ГОРИЗОНТАЛЬ

## ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Данная программа предназначена для горизонтально установленных машин.

### Измерительные блоки, которые можно использовать


	ХТ70	ХТ60	ХТ50	ХТ40
По горизонтали (EasyTurn или «9–12–3»)	X	X	X	X
По горизонтали (многоточечные или методом развертки)	X	X	X	

Вариант для получения текущих сведений «Live360» доступен только для блока **ХТ70**.

### Методы измерения

	<b>EasyTurn™</b> Функция EasyTurn™ позволяет приступить к измерениям из любой точки поворота. Можно проворачивать вал в любое из трех положений с интервалом порядка 20° между положениями чтобы зарегистрировать измеренные значения. Наиболее простой в использовании вариант трехточечного метода (метода «9–12–3»).
	<b>Метод «9–12–3»</b> Измерения выполняются в трех фиксированных точках: «9 часов», «12 часов» и «3 часа». Это классический трехточечный метод, который можно использовать в большинстве случаев.
	<b>Развертка</b> Автоматическая запись измеряемых значений в режиме непрерывной развертки вала. Регистрируются сотни точек. Можно начать измерение при проворачивании с любой точки. Выполняется проверка качества измерений.
	<b>Многоточечное измерение</b> Многоточечное измерение в основном аналогично методу EasyTurn™, но позволяет регистрировать несколько точек вращающегося сектора. Это позволяет оптимизировать основу для расчетов. Идеально подходит, например, для центровки турбин и машин с подшипниками скольжения.

### Операции по горизонтали. Последовательность операций



В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .



На панели последовательности операций отображается экран подготовки

### Создание шаблона


1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

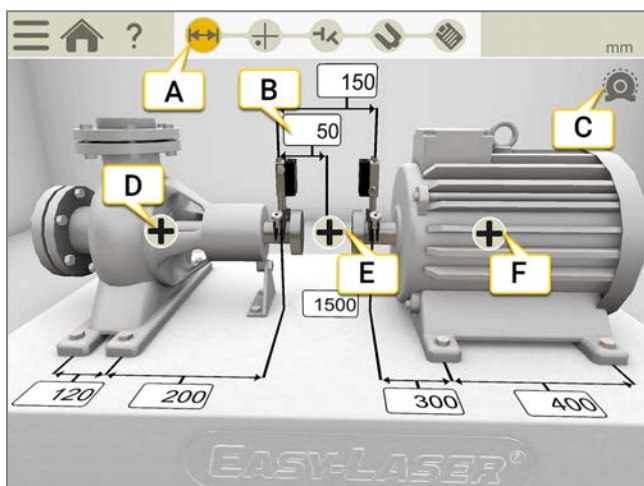
См. "Шаблоны измерений" on page 12.

## ПОДГОТОВКА

Сначала нужно выполнить настройку и предварительное выравнивание измерительных блоков.

- См. "Настройка блока ХТ40" on page 35
- См. "Настройка блока ХТ50" on page 38
- См. "Настройка блока ХТ60" on page 40
- См. "Настройка блока ХТ70" on page 42

Экран подготовки служит для ввода характеристик машины и муфты. Экран подготовки можно открыть позже, чтобы ввести недостающие сведения или изменить существующие. Коснитесь значка , чтобы открыть меню свойств муфты или машины.








- A. В панели последовательности операций активен значок подготовки.
- B. Коснитесь любого поля ввода, чтобы ввести расстояние.
- C. Задана поправка на тепловое расширение.
- D. Характеристики машины. (название, настройка машины, блокировка ножек и показать расстояние до блока S.)
- E. Характеристики муфты. (об/мин, допуск, тепловое расширение, диаметр и тип муфты).
- F. Характеристики машины. (название, настройка машины и блокировка пары ножек)
- G. Коснитесь любого поля ввода, чтобы ввести расстояние.

**Внимание!** Убедитесь в том, что батареи измерительных блоков заряжены.

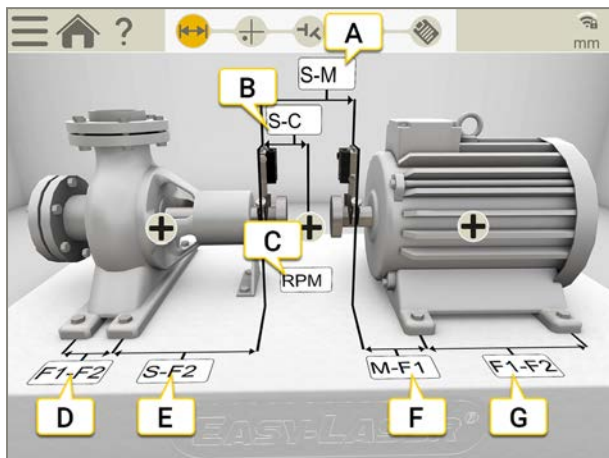
### Значки меню

Коснитесь значка , чтобы открыть меню.

	Зеркальное отражение машин.
	Отображение зазора. Если требуется получить результат на основе зазора муфты (а не угла), необходимо ввести диаметр муфты.
	Добавление комментария в отчет.
	См. "Камера" on page 26.
	Завершение измерения. См. "Завершение измерения" on page 8.

## Ввод расстояний

Коснитесь любого поля ввода расстояния, чтобы ввести нужное значение. Это поле увеличится, появится клавиатура.





- A. Расстояние между блоками S и M. Измеряется между стержнями.
- B. Расстояние между блоком S и центром муфты.
- C. Частота вращения RPM (об/мин). При вводе частоты вращения (об/мин) происходит автоматический выбор соответствующего допуска.
- D. Расстояние между первой и второй ножками. Чтобы ввести значения расстояний для машины с блоком S, коснитесь значков **+** и **↔**, чтобы отобразить соответствующие поля.
- E. Расстояние между второй ножкой и блоком S.
- F. Расстояние между блоком M и первой ножкой. Можно вводить отрицательное значение.
- G. Расстояние между первой и второй ножками.

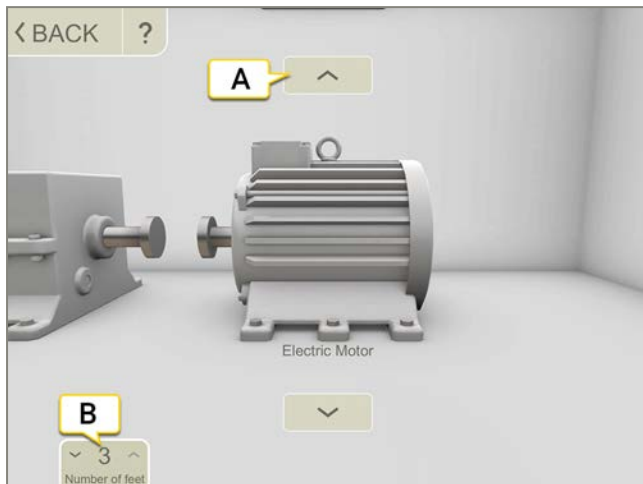
### Необходимые расстояния

Можно пропустить ввод расстояний и перейти к экрану измерений. Если изменить расстояние позже, результат будет вычислен заново.

- Чтобы рассчитать значения смещения и угла, нужно ввести хотя бы расстояние между блоками S и M.
- Значения для ножек можно рассчитать только после ввода расстояния между ножками.

## Настройка машины



Коснитесь значков  и  на машине, чтобы открыть экран настройки машины.



- A. Если касаться стрелок, изображение машины меняется.
- B. Коснитесь, чтобы изменить количество ножек. Количество ножек зависит от конкретной машины.



## Имя машины

Используйте этот параметр, если нужно изменить имена машин, заданные по умолчанию. Это имя отобразится в отчете.

1. Коснитесь значка  на машине.
2. Коснитесь значка .
3. Коснитесь текстового поля ввода и введите имя.



## Настройка муфты

### Тип муфты



1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка .
3. Выберите тип муфты.

### Диаметр муфты

Если требуется получить результат на основе зазора муфты (а не угла), необходимо ввести диаметр муфты. Диаметр муфты отобразится в отчете.

1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка .
3. Введите диаметр.



### Зазор

Чтобы показать зазор в качестве результата, коснитесь значков  и .

## Частота вращения по горизонтали

Требования к величине смещения определяются частотой вращения валов. Когда задана частота вращения машины (об/мин), автоматически подбирается соответствующий допуск.

Чем выше частота вращения оборудования, тем больше должен быть допуск.



1. Коснитесь поля «Частота вращения» для ввода значения. Или коснитесь значков  и  на муфте.
2. Введите частоту вращения. Допуск будет определен автоматически; он зависит от частоты вращения.

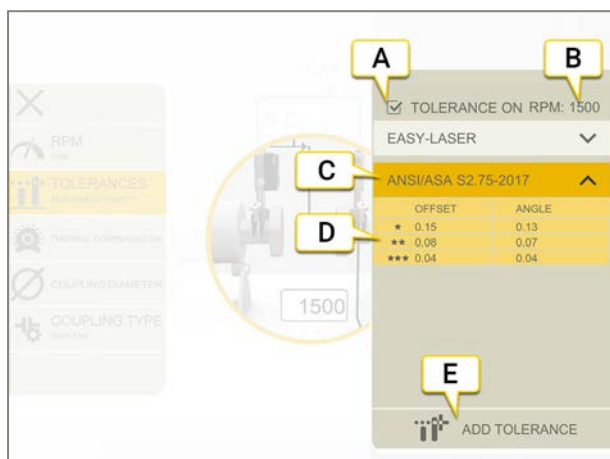
См. "Допуск" on the facing page.

## Допуск

Требования к величине смещения определяются частотой вращения валов. Когда задана частота вращения машины (об/мин), автоматически подбирается соответствующий допуск.

Чем выше частота вращения оборудования, тем больше должен быть допуск.

1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка , чтобы открыть меню допуска.






- A. Активация и деактивация допуска.
- B. Текущая частота вращения (об/мин).
- C. Выбранный допуск.
- D. Уровни допуска.
- E. Добавьте пользовательский допуск.

### Easy-Laser





Этот допуск принимается по умолчанию. Если задать значение оборотов в минуту, активируется допуск Easy-Laser. Приемлемые значения допусков используются для повторного выравнивания оборудования, которое не является критически важным. На новом и критически важном оборудовании выравнивание всегда должно проводиться с соблюдением допусков из графы «Отлично».

Существуют два уровня допуска:

	За пределами допуска. Красный фон.
	достаточный заряд. Желтый фон.
	Отлично. Зеленый фон.



### Стандарт ANSI

Имеется стандарт ANSI/ASA S2.75-2017. Этот стандарт имеет три уровня допуска:

	За пределами допуска. Красный фон.
	Минимальный. Оранжевый фон.
	Стандартный. Желтый фон.
	Точный. Зеленый фон.

### Пользовательский допуск

Для многих машин необходимо выполнить очень точную регулировку, даже если они работают на низких оборотах. В систему можно добавить собственные параметры допуска.

1. Коснитесь значка .
2. Введите смещения и углы.
3. Коснитесь значка , чтобы добавить пользовательский допуск.





Существуют два уровня допуска для пользовательских допусков.

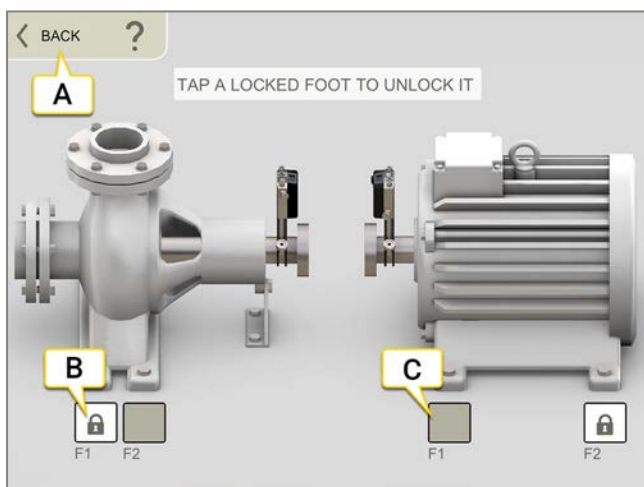
### Допуск для промежуточного вала


Если выбран промежуточный вал, допуск на смещение не используется. Выполняется сравнение обоих углов (А и В); они должны быть в пределах поля допуска.

### Заблокированные ножки

Эта функция полезна, если одну из ножек невозможно или очень трудно отрегулировать. С помощью функции блокировки ножек можно выбрать заблокированные ножки и регулируемые ножки. Аналогичным образом можно выбрать, какая часть машины будет использоваться в качестве неподвижной, а какая — в качестве движущейся. Чтобы отобразить значения для ножек машины с заблокированными ножками, следует ввести расстояния.

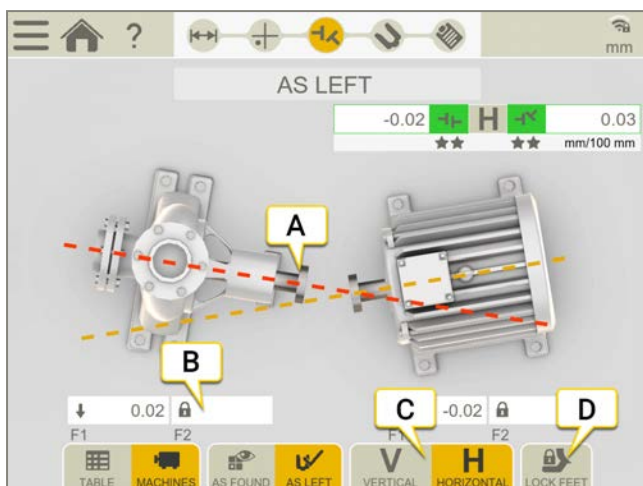
1. Коснитесь значка  на части машины с блоком S и введите расстояния.
2. Коснитесь значка  на машине.
3. Коснитесь значка , чтобы отобразить представление «Блокировка ножек».
4. Коснитесь любых двух полей, чтобы заблокировать соответствующую ножку. Чтобы сменить заблокированную ножку, просто коснитесь ее поля (эта ножка разблокируется), а затем коснитесь другого поля.
5. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану подготовки.



- А. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану подготовки.
- В. Коснитесь этого поля, если требуется снять блокировку и перенести ее.
- С. Это поле неактивно. Чтобы заблокировать эту ножку, снимите текущую блокировку и переместите блокировку. Можно заблокировать только две ножки.



## Заблокированные ножки на экране результатов



- A. После блокировки ножек отображаются обе части машины (с блоком S и с блоком M).
- B. Эта ножка заблокирована.
- C. Переключение между горизонтальным и вертикальным представлением результатов.
- D. Коснитесь, чтобы отобразить представление «Блокировка ножек».

**Внимание!** Чтобы отобразить значения для ножек машины с заблокированными ножками, следует ввести расстояния.

## Поправка на тепловое расширение




При эксплуатации оборудование подвергается воздействию различных факторов и сил. Наиболее частым из этих явлений является изменение температуры машины, которое приводит к увеличению размера вала. Этот процесс называется тепловым расширением. В качестве поправки на тепловое расширение вводятся значения поправки на холодное состояние. Холодную машину может потребоваться разместить немного ниже, чтобы компенсировать ее тепловое расширение.

Для вычисления поправки на тепловое расширение применяются значения углов и смещений. Эти значения углов и смещений определяются в определенной точке:

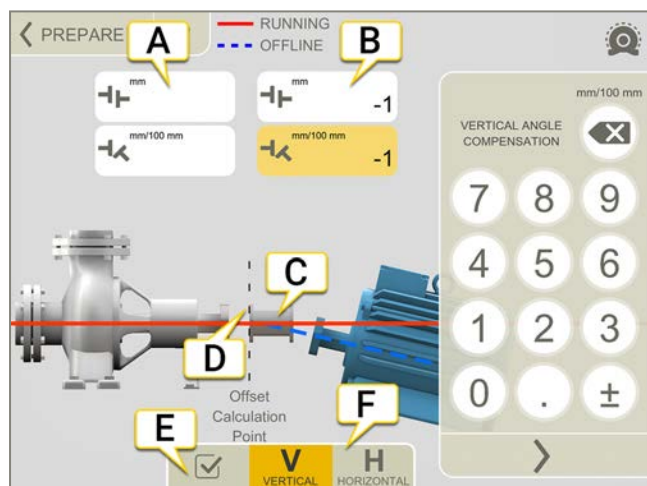
- для короткой гибкой муфты расчетная точка находится в центре муфты.
- В случае промежуточного вала эта точка находится слева от промежуточного вала.

Если **отсутствует** возможность получить поправки для муфты и ножек одной и той же машины.

### Настройка поправки для муфты

1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка , чтобы открыть экран поправки на тепловое расширение.
3. Введите поправку на тепловое расширение по вертикали и горизонтали. Во время ввода поправки машина отображается синим цветом.
4. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану подготовки.

В отчете отображаются поправочные значения.






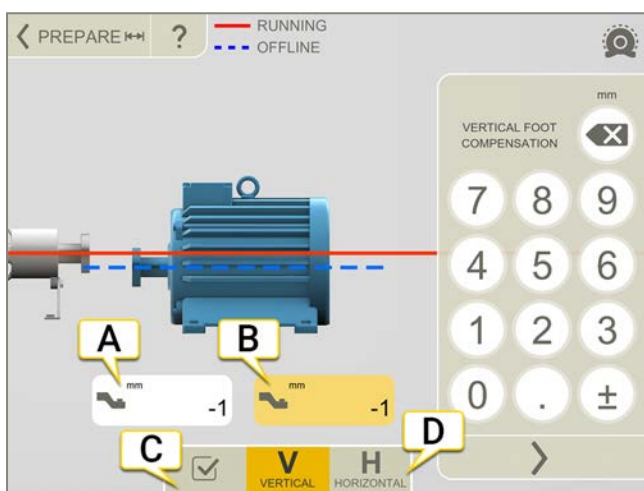
- А. Значения смещения и угла для левой машины.
- В. Значения смещения и угла для правой машины.
- С. Промежуточный вал.
- Д. Расчетная точка находится слева от промежуточного вала.
- Е. Включение и отключение поправки на тепловое расширение. Если отключить эту поправку, соответствующие значения сохраняются, но не будут применены.  
В случае последовательно сочлененных машин это будет действовать на все **муфты** сочлененных машин.
- Ф. Выбор: экран значений по вертикали (V) или по горизонтали (H).

**Внимание!** Если **отсутствует** возможность получить поправки для муфты и ножек одной и той же машины.

### Настройка поправки для ножек

Значения введены для первой и последней ножек машины. Если машина оснащена больше чем двумя ножками, то расчетные значения для них отражаются в отчете.

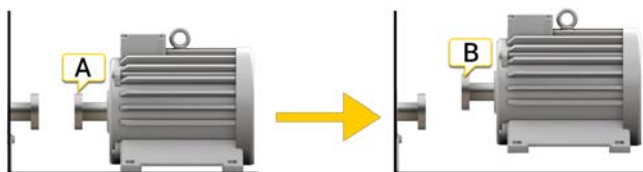
1. Введите значения расстояний.
2. Коснитесь значка  на машине.
3. Коснитесь значка , чтобы открыть экран поправки на тепловое расширение.
4. Введите поправку на тепловое расширение по вертикали и горизонтали. Во время ввода поправки машина отображается синим цветом.
5. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану подготовки.



- A. Значение для первой ножки.
- B. Значение для последней ножки.
- C. Включение и отключение поправки на тепловое расширение. Если отключить эту поправку, соответствующие значения сохраняются, но не будут применены. В случае последовательно сочлененных машин это будет действовать на все **муфты** сочлененных машин.
- D. Выбор: экран значений по вертикали (V) или по горизонтали (H).

**Внимание!** Если **отсутствует** возможность получить поправки для муфты и ножек одной и той же машины.

**Пример без поправки на тепловое расширение**

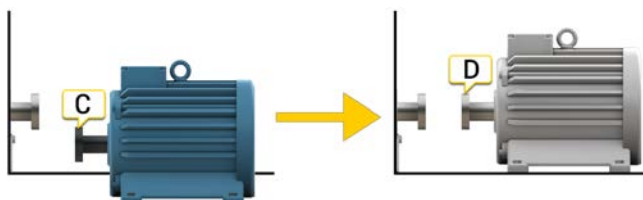


A. Холодная машина, поправка не задана. Валы машин соосны.

B. Машина работает. Нагреваясь, она становится выше на 5 мм, соосность нарушается.

**Пример с поправкой на тепловое расширение**

В этом примере предполагается, что тепловое расширение оставляет +5 мм в нагретом состоянии. Поэтому поправка составляет –5 мм в холодном состоянии.



C. Холодная машина, задана поправка –5 мм.

D. Машина работает. Нагреваясь, она становится выше; соосность соблюдена!

## ИЗМЕРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ EASYTURN™

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ40, ХТ50, ХТ60 и ХТ70

Методом EasyTurn™ можно проводить измерения, когда угол между точками составляет лишь 40°, однако для получения максимально точных результатов старайтесь разносить точки как можно дальше друг от друга.







### Подготовка к работе

Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

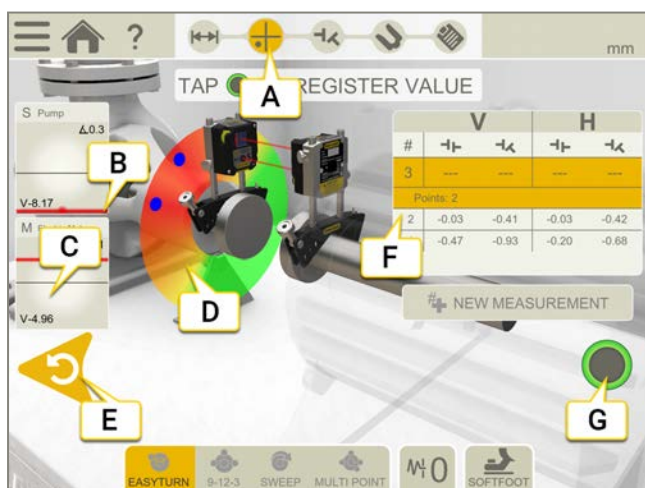
- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- Подсоедините измерительные блоки.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод EasyTurn.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка . Отобразится красная метка.
4. Проверните валы по меньшей мере на 20°.
5. Чтобы зарегистрировать второе положение, коснитесь значка .
6. Проверните валы по меньшей мере на 20°.
7. Чтобы зарегистрировать третье положение, коснитесь значка .
8. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



- A. На панели последовательности операций активен значок измерений.
- B. Предупреждение о приближении к краю. Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.
- C. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.

- D. Красный — вращайте валы до выхода из красной области.  
Зеленый — поверните валы так, чтобы попасть в зеленую область.  
Синий — зарегистрированное положение.
- E. Удаление зарегистрированных значений.
- F. Таблица результатов измерения. Если выбран промежуточный вал, см. приведенные ниже сведения.
- G. Этот значок серый, когда невозможно зарегистрировать значение.

	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перекоса

#### Промежуточный вал в таблице измерений



- A. Значения по вертикали для углов A и B
- B. Значения по горизонтали для углов A и B

#### Инклинометр для измерений малых углов наклона

Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

- Выберите режим измерения, который планируете использовать.
- Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
- Коснитесь значков и .
- Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.

Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.

## ИЗМЕРЕНИЕ ПО МЕТОДУ 9-12-3

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ40, ХТ50, ХТ60 и ХТ70.

Показания регистрируются в положениях «9 часов», «12 часов» и «3 часа». Инклинометры не применяются.







### Подготовка к работе

Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

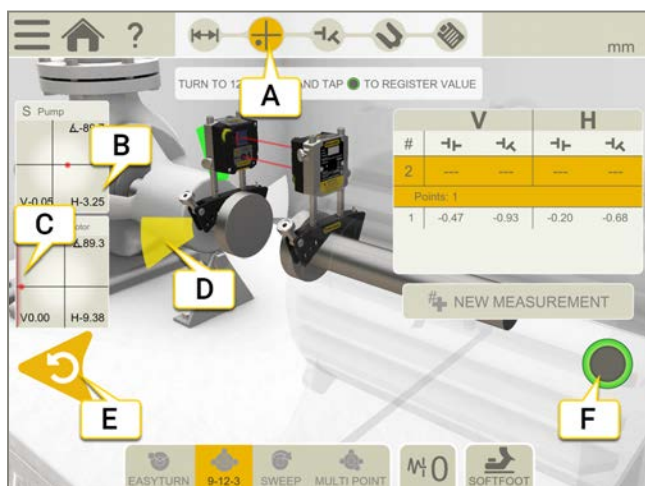
- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод 9-12-3.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Проверните валы до положения на 9 часов.
4. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка .
5. Проверните валы до положения на 12 часов.
6. Чтобы зарегистрировать второе положение, коснитесь значка .
7. Проверните валы до положения на 3 часа.
8. Чтобы зарегистрировать третье положение, коснитесь значка .
9. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



- A. На панели последовательности операций активен значок измерений.
- B. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- C. Предупреждение о приближении к краю. Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.
- D. Желтый — зарегистрированное положение.  
Зеленый — поверните валы так, чтобы попасть в зеленую область.

- Е. Удаление зарегистрированных значений.  
 F. Коснитесь этого значка, чтобы зарегистрировать значение.

#+	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перегиба

#### Промежуточный вал в таблице измерений



- A. Значения по вертикали для углов A и B  
 B. Значения по горизонтали для углов A и B



# МНОГОТОЧЕЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ50, ХТ60 и ХТ70

## Подготовка к работе






Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

- Установите измерительные блоки. «Многоточечное» измерение возможно при использовании измерительных блоков ХТ60.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- Подсоедините измерительные блоки.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

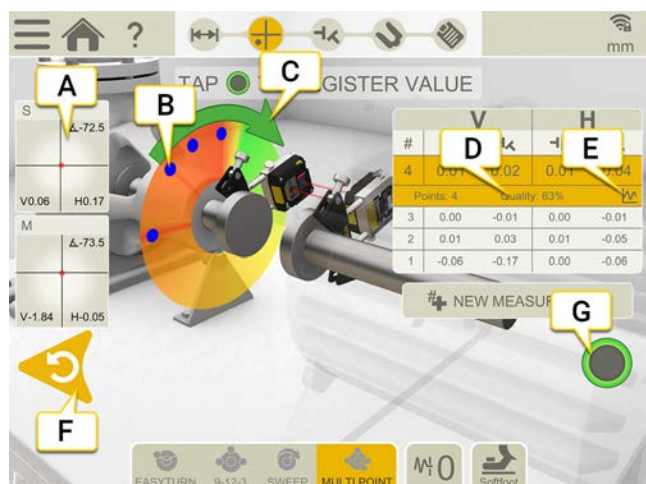
## Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.


Чтобы получить максимально точные результаты, старайтесь разносить точки как можно дальше друг от друга. Цвета указывают местонахождение оптимальных положений для измерения. Наилучшие места отмечены зеленым цветом. Чтобы получить максимально точные результаты, поворачивайте вал только в одном направлении.








1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать многоточечный метод.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка . Первому положению автоматически присваивается значение 0.
4. Прикасаясь к значку , можно регистрировать столько положений, сколько понадобится. После трех точек можно будет получить результат.
5. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.

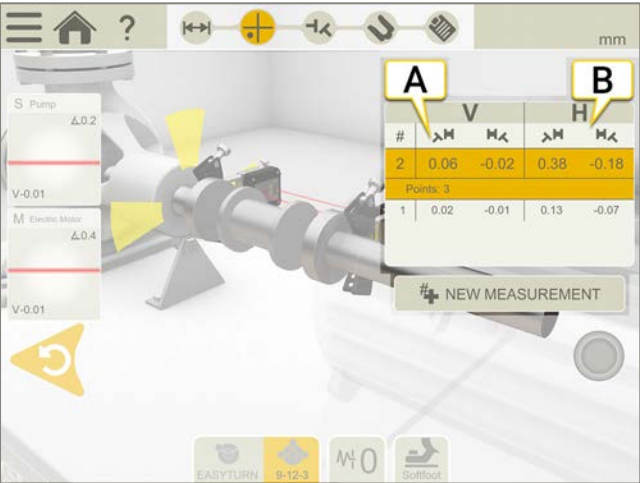


- A. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- B. Зарегистрированная точка измерения.
- C. Направление измерения.
- D. Оценка качества.

- Е. Коснитесь значка , чтобы просмотреть подробные сведения. См. "Подробные результаты" on page 83.
- Г. Удаление зарегистрированных значений.
- Г. Коснитесь, чтобы зарегистрировать значения.

	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перекоса

Промежуточный вал в таблице измерений






- А. Значения по вертикали для углов А и В
- В. Значения по горизонтали для углов А и В

Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.

Инклинометр для измерений малых углов наклона

Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

1. Выберите режим измерения, который планируете использовать.
2. Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
3. Коснитесь значков  и .
4. Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.

Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.

## ИЗМЕРЕНИЕ ПО МЕТОДУ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗВЕРТКИ

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ50, ХТ60 и ХТ70

Автоматическая запись измеряемых значений в режиме непрерывной развертки вала.

Количество точек не ограничено.






### Подготовка к работе

Прежде чем приступать к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

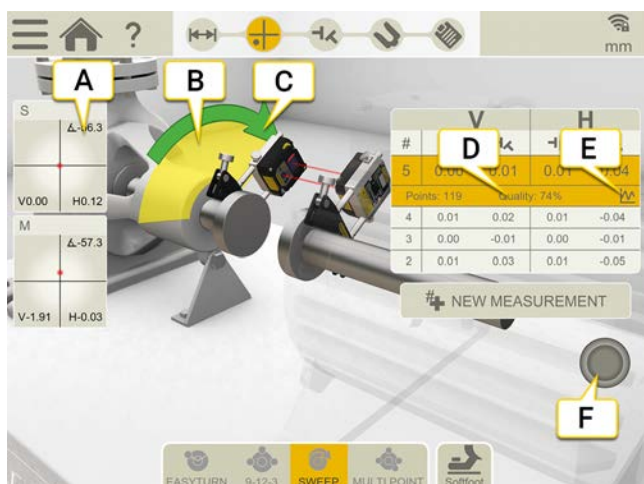
- Установите измерительные блоки. Измерение по методу «непрерывной развертки» возможно при использовании измерительных блоков ХТ60.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками. см. "Ввод расстояний" on page 60.
- Подсоедините измерительные блоки.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения. Фильтр **недоступен**, когда измерения выполняются методом развертки.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод непрерывной развертки.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Коснитесь значка , чтобы начать измерение.
4. Проверните валы. Чтобы получить максимально точные результаты, проворачивайте валы как можно больше.
5. Коснитесь значка , чтобы завершить измерение.
6. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.







При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



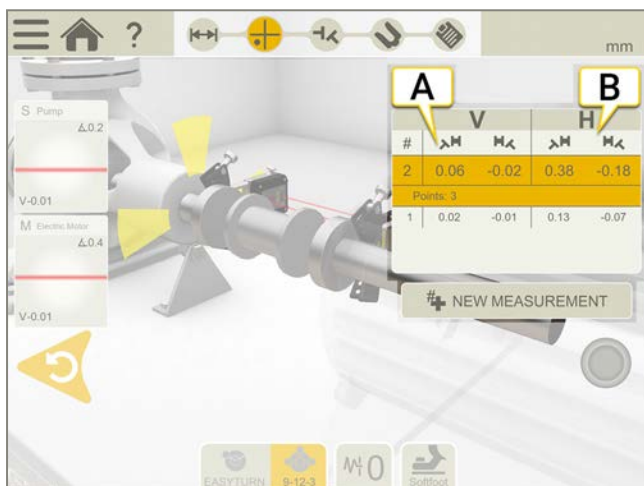
- A. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- B. Желтым цветом обозначаются места, в которых зарегистрированы точки.
- C. Направление измерения. Если изменить направление во время измерения, стрелка станет красной.
- D. Оценка качества.

Е. Коснитесь значка , чтобы просмотреть подробные сведения. См. "Подробные результаты" on page 83.

Г. Коснитесь, чтобы начать или завершить измерение.

	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Измерение перекоса

#### Промежуточный вал в таблице измерений



А. Значения по вертикали для углов А и В




В. Значения по горизонтали для углов А и В

#### Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.

#### Инклинометр для измерений малых углов наклона

Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

1. Выберите режим измерения, который планируете использовать.
2. Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
3. Коснитесь значков  и .
4. Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.

Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.






## МЯГКАЯ ОПОРА

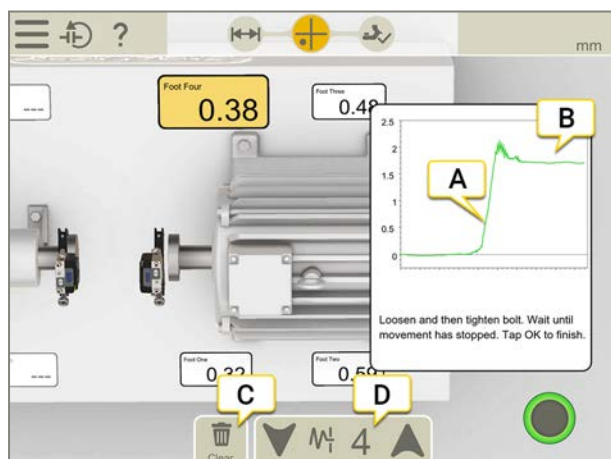
Чтобы убедиться в том, что машина стоит одинаково устойчиво на всех ножках, проверьте мягкую опору. Эффект мягкой опоры может быть угловым и (или) параллельным. Ниже перечислены возможные причины эффекта мягкой опоры.

- Искривление основания машины.
- Искривление или повреждение ножек машины.
- Неправильное количество подкладок под ножкой машины.
- Грязь или другие посторонние материалы под ножкой машины.

### Измерение

Проверку перекоса основания можно осуществлять на всех машинах, для которых введены расстояния.

1. Введите расстояния между измерительными блоками и парами ножек. Эта операция выполняется на экране подготовки.
2. На экране измерений коснитесь значка  на этой вкладке.
3. Поместите детекторы в положение «12 часов». При необходимости выполните предварительное выравнивание.
4. В панели последовательности операций коснитесь значка .
5. Коснитесь значения любой опоры.
6. Ослабляйте болт, пока не начнется перемещение. Следя за графиком, определите момент, когда значение перестанет меняться.
7. Затягивайте болт, пока это значение не стабилизируется снова.
8. Коснитесь значка , чтобы зарегистрировать значение.
9. Коснитесь значения другой опоры, подлежащей измерению. Коснитесь значка , чтобы отобразить вычисленный эффект мягкой опоры.
10. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану измерений.




- A. Ослабляйте болт, пока не начнется перемещение.
- B. Перемещение прекратилось. Затяните болт.
- C. Коснитесь этого значка, если необходимо очистить все значения перекоса.
- D. Фильтр.

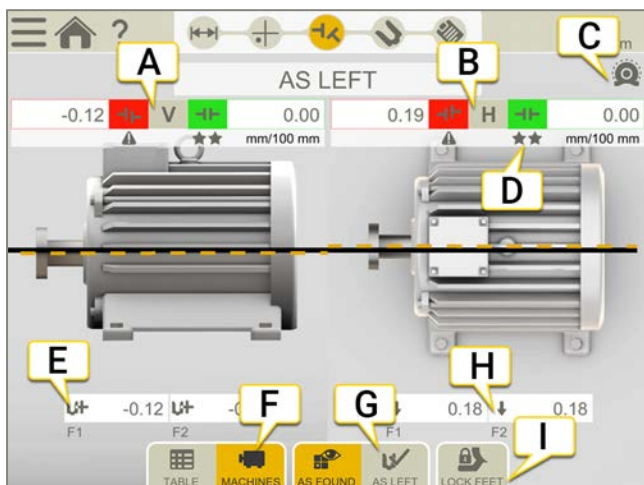
### Фильтр


Если имеется низкий фильтр, фильтр детектора увеличится до фильтра 4 на период измерения эффекта мягкой опоры. Если увеличить уставку фильтра во время измерения эффекта мягкой опоры, при следующем таком измерении новый фильтр будет применен по умолчанию.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

На экране результатов отображаются значения смещений и углов, а также положение ножек. Отображаются значения и по горизонтали, и по вертикали. Можно свободно перемещаться между экранами измерений, результатов и регулировок.

Коснитесь значка , если требуется отрегулировать машину. Завершив регулировку, можно вернуться к экрану результатов.

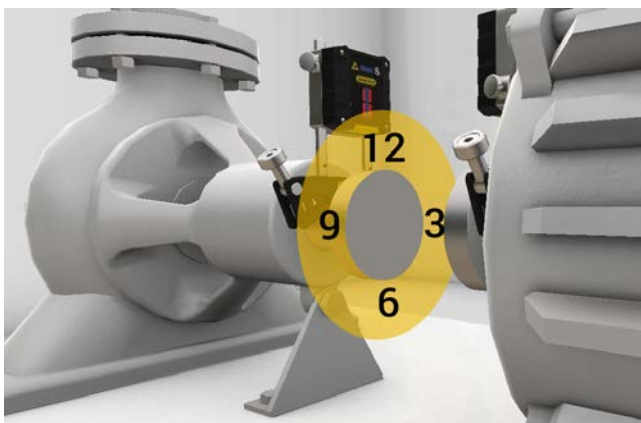


- A. Значения смещения по вертикали и угла. Для промежуточного вала: См. "Результат для промежуточного вала" on the facing page.
- B. Значения смещения по горизонтали и угла.
- C. Задана поправка на тепловое расширение.
- D. Индикаторы допуска.
- E. Положения ножек по вертикали. Ножка, которую заблокировали, отмечается значком замка .
- F. Показать экран таблицы или машины. См. "Таблица результатов" on page 82.
- G. Выбор между экранами «Что было» и «Что стало».
- H. Положения ножек по горизонтали.
- I. Блокировка ножек. См. "Заблокированные ножки" on page 64.

**Внимание!** Если какие-либо ножки заблокированы, отображаются обе части машины и необходимо переключаться между значениями по вертикали и по горизонтали.

### Правила считывания значений

Чтобы считать значения, встаньте лицом к неподвижной части машины (S) со стороны движущейся части машины (M). Тогда направление «9 часов» будет соответствовать направлению в измерительных программах.



### Выбор между экранами «Что было» и «Что стало»

На вкладках можно переключаться между экранами «Что было» и «Что стало».

	В экране «Что было» отображаются результаты измерений, полученные до выполнения регулировки.
	В экране «Что стало» отображаются последние результаты после регулировки. Этот экран доступен, если был открыт экран регулировок (с отображением текущих значений) и затем вновь был открыт экран результатов.

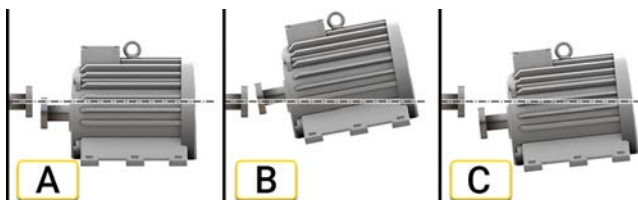
### Отображение зазора

По умолчанию отображается угловая ошибка на 100 мм. Чтобы отобразить зазор, нужно указать диаметр муфты.

Чтобы показать зазор в качестве результата, коснитесь значков и .

### Значения смещения и угла

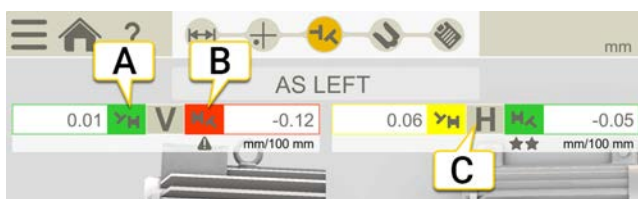
Значения смещения и угла указывают, насколько хорошо машина выровнена в месте соединения. Данные значения приводятся для горизонтального и вертикального направлений. Эти значения должны быть в пределах допуска.



- A. Смещение. Центральные линии двух осей не являются концентрическими, но являются параллельными. Они измерены по центрам полумуфт. В этом примере показано отрицательное смещение.
- B. Угловая несоосность. Центральные линии двух осей не являются параллельными. В этом примере показано положительное значение угла.
- C. Осевое и угловое смещение. Смещение часто является сочетанием осевого и углового смещения.

### Результат для промежуточного вала

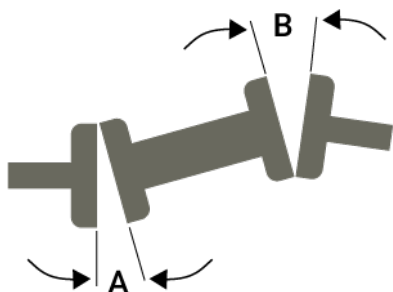
Если выбран промежуточный вал, отображаются значения углов A и B. Данные значения приводятся для горизонтального и вертикального направлений.



## ГОРИЗОНТАЛЬ

- A. Значения по вертикали для угла A
- B. Значения по вертикали для угла B
- C. Значения по горизонтали

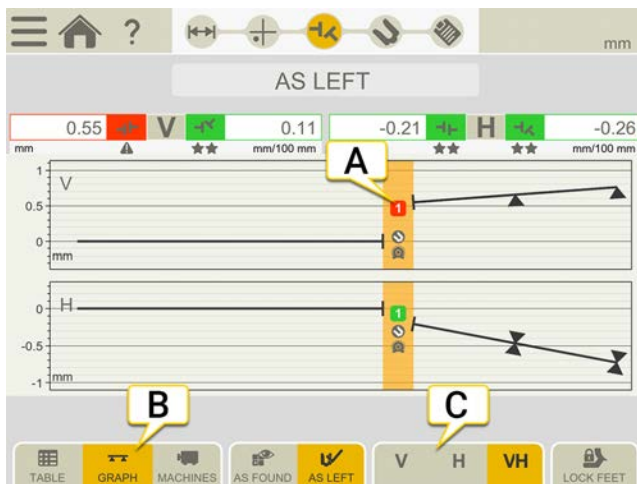
*Угол A и угол B*









## Графическое представление

Коснитесь значка  для просмотра графики.



- A. Номер муфты. Цвет указывает на допуск. См. "Допуск" on page 63
- B. Коснитесь, чтобы изменить вид результатов.
- C. Коснитесь, чтобы отобразить значения по вертикали или горизонтали.

	Эта муфта была отрегулирована.
	Поправка на тепловое расширение.
	За пределами допуска.
	В пределах допуска. От одной до трех звездочек в зависимости от используемого допуска.



## Таблица результатов

На экране результатов коснитесь значка  чтобы отобразить табличное представление.



AS LEFT						
	V	H				
	←→	↖↗	←→	↖↗	QUALITY	
7	✓	-0.47	-0.07	-1.36	-0.21	79% ✓
6	✓	-0.22	-0.11	0.82	0.04	76% ^
2017-11-28 14:42						
Points: 4						
5*	□	0.49	0.19	2.38	1.30	91% ✓
GE		-0.35	-0.09	-0.27	-0.08	--
PEAK-PEAK		0.25	0.04		0.25	

- A. Установите этот флажок, чтобы использовать этот результат измерения в расчетах.
- B. Оценка качества измерения. Доступно при использовании метода непрерывной развертки или много-точечного метода.
- C. Открыть экран подробных сведений. См. "Подробные результаты" on the facing page
- D. Это измерение было скорректировано.
- E. Переключение между экранами «Что было» и «Что стало».

Чтобы удалить результат измерения, коснитесь значков  и .

### Применение

По умолчанию при расчетах используются все измеренные значения. Если исключить какие-либо результаты измерений из расчетов, среднее значение и расстояние между пиковыми значениями обновятся. При этом исключенные из расчетов значения все равно отображаются на экране. Если скрыть любые измерения, на отчет это никак не повлияет: в отчете всегда отражаются последние измерения и регулировки.

**Внимание!** В отчете всегда отражаются последние измерения и регулировки.

### Среднее


Средние значения смещения и угла. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».

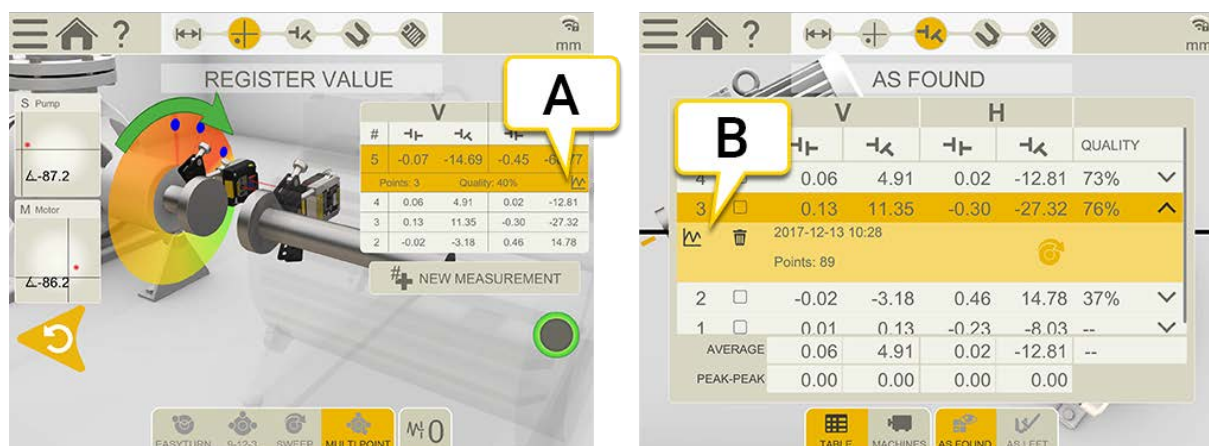
### Расстояние между пиковыми значениями

Разность максимальных и минимальных значений для смещения и угла. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».

## Подробные результаты

Выполнив измерения с помощью метода развертки (Sweep) или многоточечного метода (Multipoint), можно просмотреть подробные результаты измерений.

Коснитесь значка , чтобы открыть экран подробных результатов. Доступ к этим данным осуществляется из экрана измерений или из таблицы результатов.



A. Экран измерений

B. Таблица результатов

## Подробные результаты для метода развертки

### Погрешность измерений



На графике показана ошибка для каждого отдельного измерения (в сравнении со всем процессом измерения). По стандартному отклонению этой ошибки вычисляется показатель качества «достигнутая точность». На ошибку измерения влияют и турбулентность воздуха, и расстояние между измерительными блоками, и люфт муфты.

Отображается в милах или в миллиметрах.

### Частота вращения



На этом графике показана частота вращения измерительных блоков во время измерения. На основании этого значения вычисляется показатель качества «частота и плавность вращения».

### Качество

Оценка качества проводится суммированием следующих показателей качества.

- **Угол поворота.** Угол поворота, в течение которого выполнялось измерение. Для получения точного результата постарайтесь обеспечить как можно больший угол поворота.
- **Достигнутая точность.** Фактическая точность значений, измеренных измерительными блоками. Если достигнутая точность низкая, то причиной могут быть, например, воздушные завихрения или зазор в подшипнике.
- **Температурная стабильность.** Измеренные колебания температуры в блоках измерения. Если стабильность низкая, проведите измерение повторно после стабилизации температуры.
- **Частота и плавность вращения.** Частота вращения.
- **Направление измерения.** Указывает постоянство направления измерения. Рекомендуется перемещать измерительные блоки в одном направлении на протяжении всего измерения. Низкое значение указывает на изменение направления во время измерения, а это чревато ухудшением качества измерения.

## Подробные сведения о многоточечном измерении

### Погрешность измерений



На графике показана ошибка для каждого отдельного измерения (в сравнении со всем процессом измерения). Ошибка для каждой точки измерения означает, насколько результат измерения в этой точке отличается от результата всего измерения. Отображается в виде смещения и угла.

### Значения

#	M-Angle	M-PsdY	S-Angle	S-PsdY	Offset Error	Angular Error
1	-3.7°	7.87	-4.5°	6.96	0.01	0.17
2	-30.8°	8.20	-31.0°	6.76	0.01	0.07
3	-68.5°	8.49	-70.4°	6.55	0.00	0.12
4	-108.5°	8.75	-108.9°	6.33	0.00	0.02
5	-135.4°	8.90	-135.7°	6.17	0.00	0.05
6	-158.5°	9.02	-158.1°	6.04	0.00	0.09
7	170.5°	9.14	170.4°	5.85	0.00	0.04
8	141.2°	9.22	139.4°	5.66	0.00	0.11

V	H
-0.04	0.07
-0.79	-0.21

Все полученные значения.

### Качество

Measure	Quality
Attainable Accuracy	94%
Acquired Accuracy	54%
Temperature stability	97%
Measurement direction	95%
Quality assessment	54%



V	H
-0.04	0.07
-0.79	-0.21

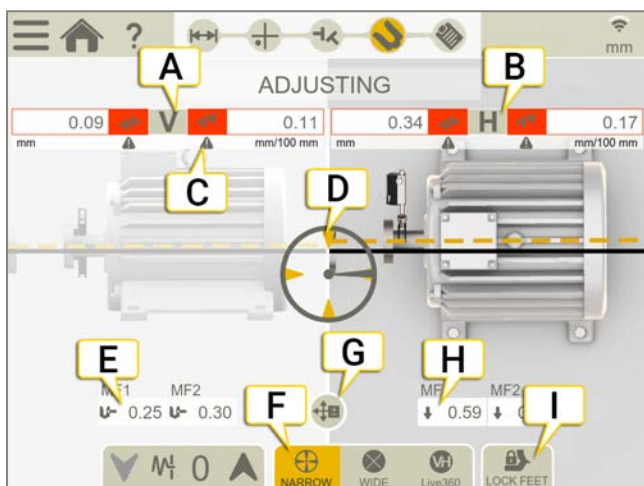
Оценка качества проводится суммированием следующих показателей качества.

- **Достижимая точность.** Максимальная точность, которую возможно достичь. Надлежащее расположение точек измерения по статистике обеспечивает более высокую точность результатов.
- **Достигнутая точность.** Фактическая точность значений, измеренных измерительными блоками. Если достигнутая точность низкая, то причиной могут быть, например, воздушные завихрения или зазор в подшипнике.
- **Температурная стабильность.** Измеренные колебания температуры в блоках измерения. Если стабильность низкая, проведите измерение повторно после стабилизации температуры.
- **Направление измерения.** Указывает постоянство направления измерения. Рекомендуется перемещать измерительные блоки в одном направлении на протяжении всего измерения. Низкое значение указывает на изменение направления во время измерения, а это чревато ухудшением качества измерения.

## РЕГУЛИРОВКА

На экране регулировки отображаются текущие значения. При регистрации значений необходимо смотреть на неподвижную часть машины со стороны движущейся части. Указания по считыванию этих значений См. "Результаты" on page 78. Значения в пределах допуска отображаются зеленым цветом.

1. Отрегулируйте положение машины, используя прокладки в соответствии с положением ножек по вертикали.
2. Отрегулируйте поперечное положение машины в соответствии с текущими значениями по горизонтали.
3. Затяните болты крепления ножек.
4. Коснитесь значка  для повторного измерения или значка  для просмотра отчета.






- A. Значения смещения по вертикали и угла.
- B. Значения смещения по горизонтали и угла.
- C. Индикаторы допуска. См. "Допуск" on page 63.
- D. Поверните в положение для получения текущих значений.
- E. Добавьте регулировочные подкладки или извлеките лишние.
- F. Выберите секторы: широкий, узкий или 360 live.
- G. Руководство по регулировке активно. См. "Руководство по регулировке" on page 88.
- H. Стрелка показывает, как регулировать значения по горизонтали.
- I. Блокировка ножек. См. "Заблокированные ножки" on page 64

## Текущие значения с инклинометром

При использовании программ EasyTurn, Sweep и Multipoint инклинометр осуществляет контроль при отображении текущих значений.


Выберите один из вариантов для получения текущих значений:

	Узкие индикаторы текущих значений отображаются, когда положение блоков отличается от положений 9, 12, 3 и 6 часов не более чем на 2°.
	Широкие индикаторы текущих значений отображаются, когда положение блоков отличается от положений 9, 12, 3 и 6 часов не более чем на 44°.
	В режиме Live360 текущие значения показаны как в вертикальном, <b>так и в</b> горизонтальном направлениях. Эта функция доступна только при использовании блока ХТ70. Выбирая режим Live360, убедитесь, что вы не сдвигали измерительные блоки после регистрации последней точки измерения. Если вы сдвигали их, выполните измерение повторно, чтобы обеспечить точный результат.






**Внимание!** Вариант для получения текущих значений 360 чувствителен к движениям/обратному ходу. Убедитесь, что обратный ход не повлияет на измерение.

## Текущие значения без инклинометра

При использовании программы 9-12-3 инклинометр не применяется, вместо этого пользователь вручную указывает положение, в котором находятся измерительные блоки.

1. Установив детекторы в положение для получения текущих значений, вращайте валы.
2. Коснитесь значка для требуемого варианта получения текущих значений.
3. Коснитесь значка , прежде чем переместить блок из положения для получения текущих значений.




Варианты для получения текущих значений

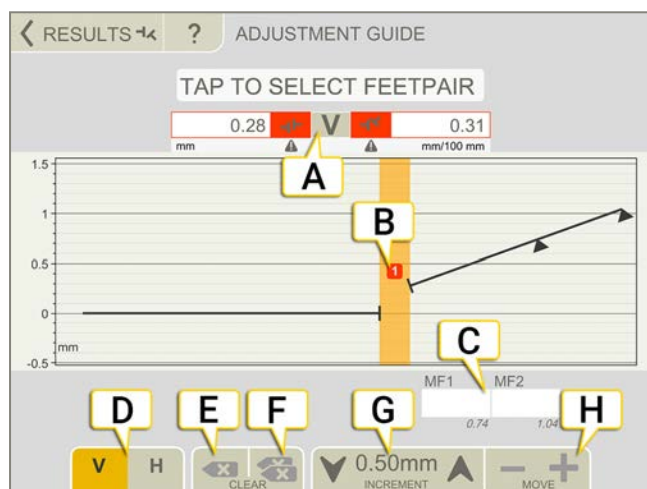
	Значения не текущие. Чтобы изменить положение для получения текущих значений, сначала выберите этот вариант и уже после этого — новое положение.
	Текущие значения при установке блоков на 9 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 12 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 3 часа.
	Текущие значения при установке блоков на 6 часов.

## РУКОВОДСТВО ПО РЕГУЛИРОВКЕ

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ70.

В руководстве по регулировке отображаются только смоделированные значения. С помощью этой функции можно моделировать регулировку ножек машины перед выполнением реальной регулировки. Значения будут сохранены и установлены в качестве новых регулировочных значений на экране оперативной регулировки. Руководство по регулировке особенно полезно для проверки влияния, которое окажет на центровку добавление регулировочных прокладок известной толщины под ножки машины.


1. Коснитесь значков  и .
2. Коснитесь ножки, которую необходимо отрегулировать.
3. Смоделируйте регулировку. Значения смоделированной регулировки будут сохранены и использованы на экране регулировки. См. "Регулировка" on page 86
4. Коснитесь значка , чтобы вернуться к предыдущему экрану.

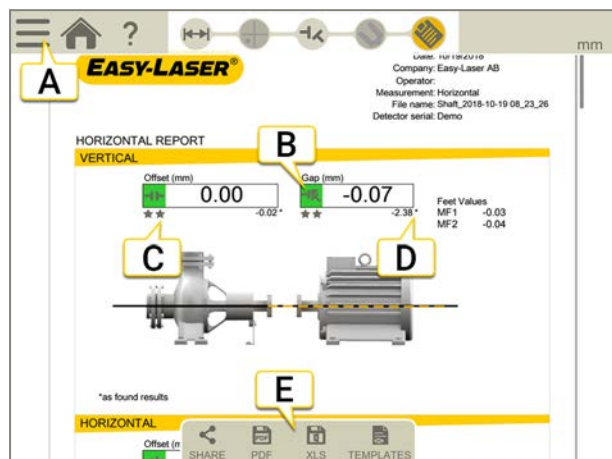




- A. Значения смещения и угла.
- B. Номер муфты. Цвет указывает на допуск. См. "Допуск" on page 63
- C. Коснитесь, чтобы вставить смоделированные значения.
- D. Коснитесь, чтобы переключиться между вертикальным (V) и горизонтальным (H) представлениями.
- E. Коснитесь, чтобы удалить выбранное значение.
- F. Коснитесь, чтобы удалить все вставленные значения.
- G. Значение приращения. Коснитесь стрелки, чтобы изменить значение приращения.
- H. Коснитесь, чтобы скорректировать смоделированные значения по вертикали или горизонтали.



## ОТЧЕТ О ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ЦЕНТРОВКЕ

В отчете содержатся все сведения о выполненном измерении. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций.



- A. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- B. Зеленый цвет указывает на то, что значения находятся в допустимых пределах.
- C. В данном примере значение угла указано в виде зазора.
- D. Результат «Что было» отмечен звездочкой (\*).
- E. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

### Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Изменение шаблона
- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.



# СОЧЛЕНЕННЫЕ МАШИНЫ

---

## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЧЛЕНЕНИЕ МАШИНЫ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

---

### Измерение двух или нескольких муфт

Создайте свою последовательно сочлененную машину (теоретически она может содержать любое количество машин). При этом контрольную машину можно выбрать самостоятельно или с помощью программы (в таком случае будет использоваться устройство, требующее минимальной регулировки).

Измерительные блоки, которые можно использовать:

ХТ50, ХТ60 и ХТ70


Вариант для получения текущих сведений «Live360» доступен только для блока **ХТ70**.

### Измерение двух муфт

Центровка трех последовательно сочлененных машин. При этом контрольную машину можно выбрать самостоятельно или с помощью программы (в таком случае будет использоваться устройство, требующее минимальной регулировки).

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ60.

### Последовательное сочленение машины. Последовательность операций



В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .




На панели последовательности операций отображается экран подготовки

### Создание шаблона

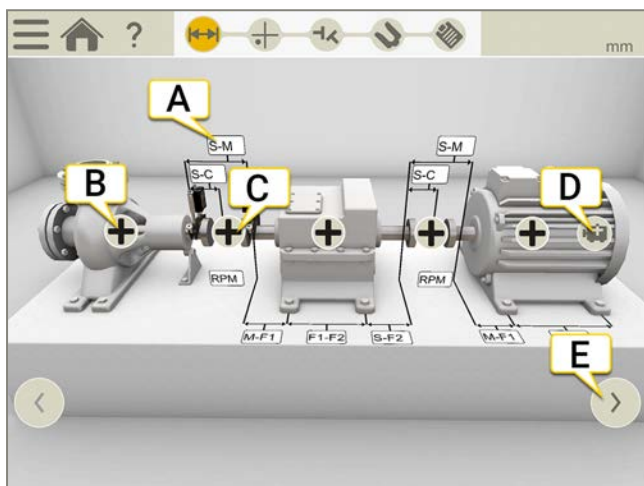
1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

См. "Шаблоны измерений" on page 12.

## ПОДГОТОВКА




1. Выполните настройку и предварительное выравнивание измерительных блоков. Можно использовать измерительные блоки ХТ50 и ХТ60.
2. Убедитесь в том, что батареи измерительных блоков заряжены.
3. Выполните настройку и предварительное выравнивание измерительных блоков.
4. Введите значения расстояний.
5. Введите характеристики машины и муфты.
6. Коснитесь значка  для перехода к экрану измерений.

Экран подготовки можно открыть позже, чтобы ввести недостающие сведения или изменить существующие.



- A. Коснитесь любого поля для ввода расстояний. См. "Ввод расстояний" on the facing page.
- B. Коснитесь для отображения настройки машины. См. "Настройка машины" on page 138.
- C. Коснитесь для отображения настройки муфты. См. "Настройка муфты" on page 62.
- D. Коснитесь значка, чтобы добавить машину.
- E. Коснитесь значка для отображения другой части последовательного моединения машин (если последовательно соединены более трех машин).

### Добавить или удалить машину.

- Коснитесь значка  для добавления машины. Стандартная машина добавляется в конце последовательно соединенных машин.
- Коснитесь  и  для удаления машины. Можно удалить только последнюю машину из последовательно соединенных.

### Дополнительная информация

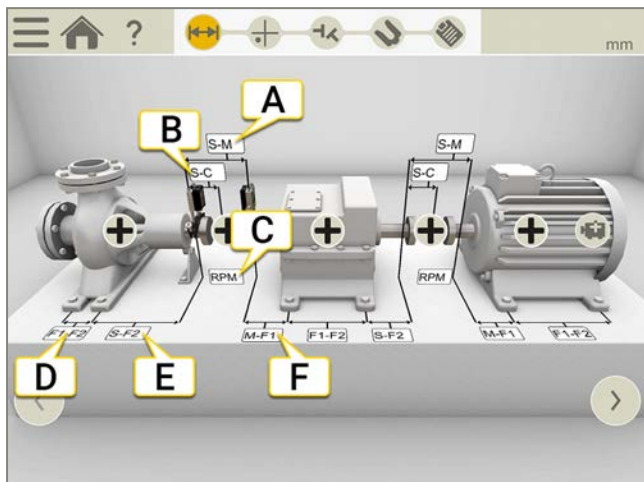
См. "Частота вращения по горизонтали" on page 62

См. "Поправка на тепловое расширение" on page 66

См. "Допуск" on page 63.

## Ввод расстояний

Коснитесь любого поля ввода расстояния, чтобы ввести нужное значение. Это поле увеличится, появится клавиатура.




- A. Расстояние между блоками S и M. Измеряется между стержнями.
- B. Расстояние между блоком S и центром муфты.
- C. Частота вращения RPM (об/мин). При вводе частоты вращения (об/мин) происходит автоматический выбор соответствующего допуска.
- D. Расстояние между первой и второй ножками. Чтобы ввести значения расстояний для машины с блоком S, коснитесь значков **+** и **↔**, чтобы отобразить соответствующие поля.
- E. Расстояние между второй ножкой и блоком S.
- F. Расстояние между блоком M и первой ножкой. Можно вводить отрицательное значение.
- G. Расстояние между первой и второй ножками.

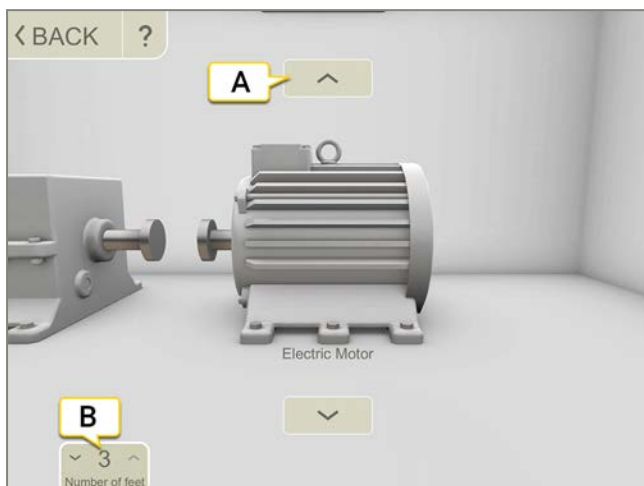
### Необходимые расстояния

Можно пропустить ввод расстояний и перейти к экрану измерений. Если изменить расстояние позже, результат будет вычислен заново.

- Чтобы рассчитать значения смещения и угла, нужно ввести хотя бы расстояние между блоками S и M.
- Значения для ножек можно рассчитать только после ввода расстояния между ножками.

### Настройка машины



Коснитесь значка  на машине, чтобы открыть экран настройки машины. Можно изменить изображение, а также изменить количество ножек.



- A. Если касаться стрелок, изображение машины меняется.
- B. Коснитесь, чтобы изменить количество ножек. Количество ножек зависит от конкретной машины.



### Имя машины

Используйте этот параметр, если нужно изменить имена машин, заданные по умолчанию. Это имя отобразится в отчете.

1. Коснитесь значка  на машине.
2. Коснитесь значка .
3. Коснитесь текстового поля ввода и введите имя.



## Настройка муфты

### Тип муфты



1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка .
3. Выберите тип муфты.

### Диаметр муфты

Если требуется получить результат на основе зазора муфты (а не угла), необходимо ввести диаметр муфты. Диаметр муфты отобразится в отчете.

1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка .
3. Введите диаметр.



### Зазор

Чтобы показать зазор в качестве результата, коснитесь значков  и .

## Последовательное сочленение машины. Частота вращения

Требования к величине смещения определяются частотой вращения валов. Когда задана частота вращения машины (об/мин), автоматически подбирается соответствующий допуск.



Чем выше частота вращения оборудования, тем больше должен быть допуск.

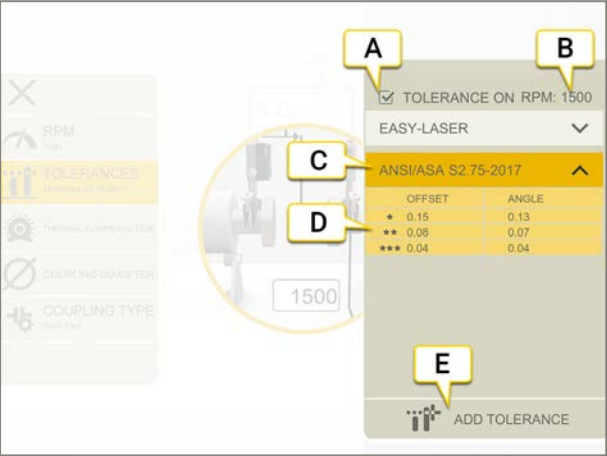
1. Коснитесь поля «Частота вращения» для ввода значения. Или коснитесь значков  и  на муфте.
2. Введите частоту вращения. Допуск будет определен автоматически; он зависит от частоты вращения.

# Допуск

Требования к величине смещения определяются частотой вращения валов. Когда задана частота вращения машины (об/мин), автоматически подбирается соответствующий допуск.

Чем выше частота вращения оборудования, тем больше должен быть допуск.

- 1. Коснитесь значка  на муфте.
- 2. Коснитесь значка , чтобы открыть меню допуска.






- A. Активация и деактивация допуска.
- B. Текущая частота вращения (об/мин).
- C. Выбранный допуск.
- D. Уровни допуска.
- E. Добавьте пользовательский допуск.

## Easy-Laser





Этот допуск принимается по умолчанию. Если задать значение оборотов в минуту, активируется допуск Easy-Laser. Приемлемые значения допусков используются для повторного выравнивания оборудования, которое не является критически важным. На новом и критически важном оборудовании выравнивание всегда должно проводиться с соблюдением допусков из графы «Отлично».

Существуют два уровня допуска:

	За пределами допуска. Красный фон.
	достаточный заряд. Желтый фон.
	Отлично. Зеленый фон.

## Стандарт ANSI



Имеется стандарт ANSI/ASA S2.75-2017. Этот стандарт имеет три уровня допуска:

	За пределами допуска. Красный фон.
	Минимальный. Оранжевый фон.
	Стандартный. Желтый фон.
	Точный. Зеленый фон.

## Пользовательский допуск

Для многих машин необходимо выполнить очень точную регулировку, даже если они работают на низких оборотах. В систему можно добавить собственные параметры допуска.



1. Коснитесь значка .
2. Введите смещения и углы.
3. Коснитесь значка , чтобы добавить пользовательский допуск.

Существуют два уровня допуска для пользовательских допусков.

#### **Допуск для промежуточного вала**

Если выбран промежуточный вал, допуск на смещение не используется. Выполняется сравнение обоих углов (А и В); они должны быть в пределах поля допуска.

## Поправка на тепловое расширение




При эксплуатации оборудование подвергается воздействию различных факторов и сил. Наиболее частым из этих явлений является изменение температуры машины, которое приводит к увеличению размера вала. Этот процесс называется тепловым расширением. В качестве поправки на тепловое расширение вводятся значения поправки на холодное состояние. Холодную машину может потребоваться разместить немного ниже, чтобы компенсировать ее тепловое расширение.

Для вычисления поправки на тепловое расширение применяются значения углов и смещений. Эти значения углов и смещений определяются в определенной точке:

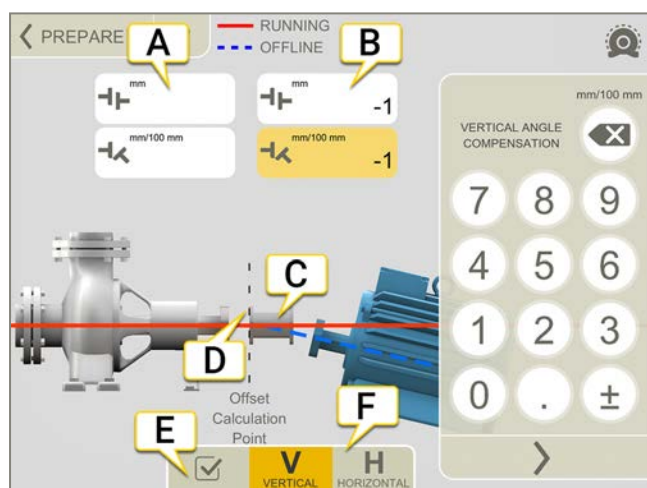
- для короткой гибкой муфты расчетная точка находится в центре муфты.
- В случае промежуточного вала эта точка находится слева от промежуточного вала.

Если **отсутствует** возможность получить поправки для муфты и ножек одной и той же машины.

### Настройка поправки для муфты

1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка , чтобы открыть экран поправки на тепловое расширение.
3. Введите поправку на тепловое расширение по вертикали и горизонтали. Во время ввода поправки машина отображается синим цветом.
4. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану подготовки.

В отчете отображаются поправочные значения.






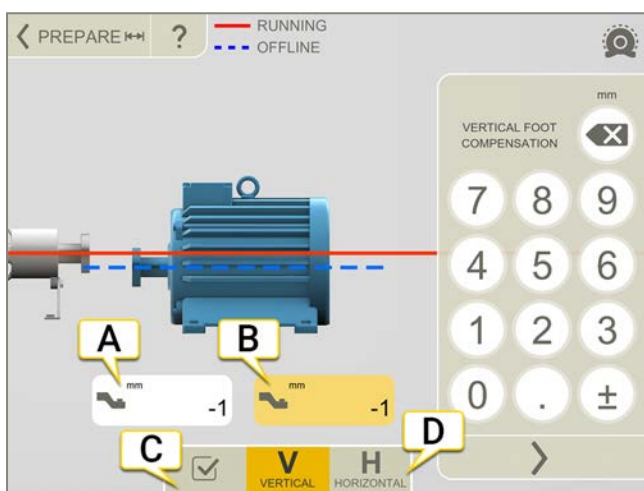
- A. Значения смещения и угла для левой машины.
- B. Значения смещения и угла для правой машины.
- C. Промежуточный вал.
- D. Расчетная точка находится слева от промежуточного вала.
- E. Включение и отключение поправки на тепловое расширение. Если отключить эту поправку, соответствующие значения сохраняются, но не будут применены.  
В случае последовательно сочлененных машин это будет действовать на все **муфты** сочлененных машин.
- F. Выбор: экран значений по вертикали (V) или по горизонтали (H).

**Внимание!** Если **отсутствует** возможность получить поправки для муфты и ножек одной и той же машины.

### Настройка поправки для ножек

Значения введены для первой и последней ножек машины. Если машина оснащена больше чем двумя ножками, то расчетные значения для них отражаются в отчете.

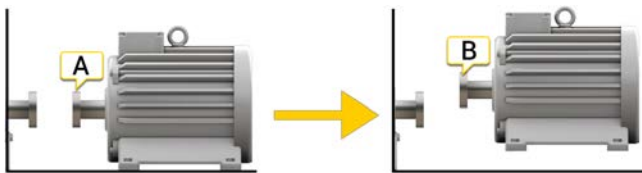
1. Введите значения расстояний.
2. Коснитесь значка  на машине.
3. Коснитесь значка , чтобы открыть экран поправки на тепловое расширение.
4. Введите поправку на тепловое расширение по вертикали и горизонтали. Во время ввода поправки машина отображается синим цветом.
5. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану подготовки.



- A. Значение для первой ножки.
- B. Значение для последней ножки.
- C. Включение и отключение поправки на тепловое расширение. Если отключить эту поправку, соответствующие значения сохраняются, но не будут применены. В случае последовательно сочлененных машин это будет действовать на все **муфты** сочлененных машин.
- D. Выбор: экран значений по вертикали (V) или по горизонтали (H).

**Внимание!** Если **отсутствует** возможность получить поправки для муфты и ножек одной и той же машины.

### Пример без поправки на тепловое расширение

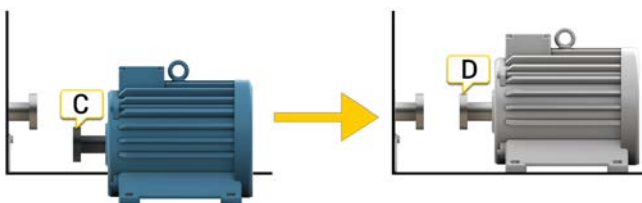


A. Холодная машина, поправка не задана. Валы машин соосны.

B. Машина работает. Нагреваясь, она становится выше на 5 мм, соосность нарушается.

### Пример с поправкой на тепловое расширение

В этом примере предполагается, что тепловое расширение оставляет +5 мм в нагретом состоянии. Поэтому поправка составляет –5 мм в холодном состоянии.



C. Холодная машина, задана поправка –5 мм.

D. Машина работает. Нагреваясь, она становится выше; соосность соблюдена!

## ИЗМЕРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ EASYTURN™

Методом EasyTurn™ можно проводить измерения, когда угол между точками составляет лишь 40°, однако для получения максимально точных результатов старайтесь разносить точки как можно дальше друг от друга.







### Подготовка к работе

Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

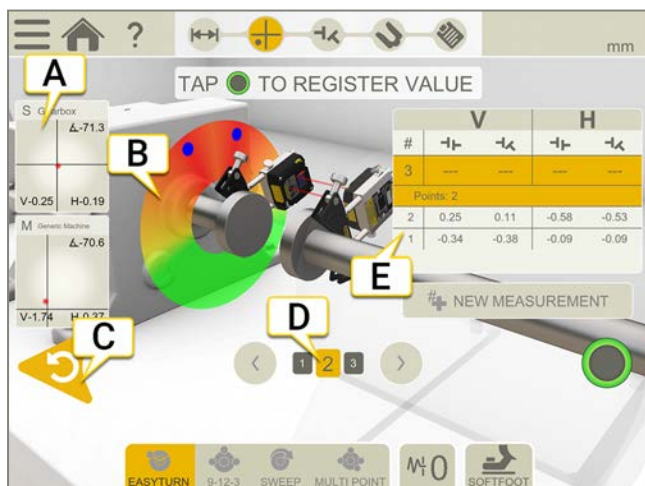
- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- Подсоедините измерительные блоки.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод EasyTurn.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка . Отобразится красная метка.
4. Проверните валы по меньшей мере на 20°.
5. Чтобы зарегистрировать второе положение, коснитесь значка .
6. Проверните валы по меньшей мере на 20°.
7. Чтобы зарегистрировать третье положение, коснитесь значка .
8. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.

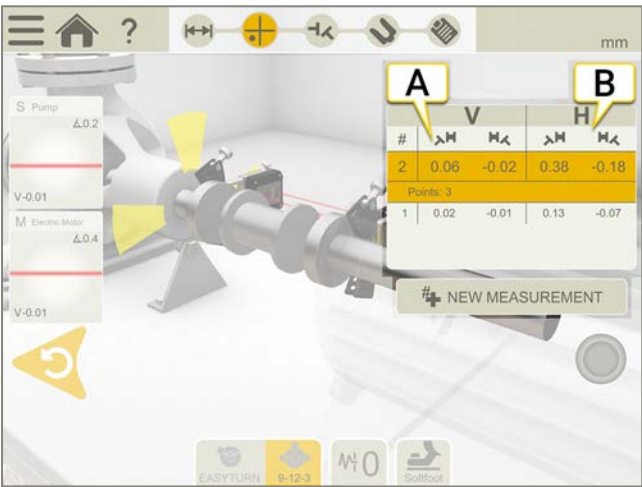


- А. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- В. Красный — вращайте валы до выхода из красной области.  
Зеленый — поверните валы так, чтобы попасть в зеленую область.  
Синий — зарегистрированное положение.
- С. Удаление зарегистрированных значений.

- D. Активная муфта выделяется желтым. Коснитесь стрелок для перехода к другим муфтам,
- E. Таблица результатов измерения. Если выбран промежуточный вал, см. приведенные ниже сведения.

#+	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перегиба

Промежуточный вал в таблице измерений



- A. Значения по вертикали для углов A и B
- B. Значения по горизонтали для углов A и B

Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.

Инклинометр для измерений малых углов наклона

Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

1. Выберите режим измерения, который планируете использовать.
2. Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
3. Коснитесь значков и .
4. Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.

Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.

## ИЗМЕРЕНИЕ ПО МЕТОДУ 9-12-3

Показания регистрируются в положениях «9 часов», «12 часов» и «3 часа». Инклинометры не применяются.







### Подготовка к работе

Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод 9-12-3.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Проверните валы до положения на 9 часов.
4. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка .
5. Проверните валы до положения на 12 часов.
6. Чтобы зарегистрировать второе положение, коснитесь значка .
7. Проверните валы до положения на 3 часа.
8. Чтобы зарегистрировать третье положение, коснитесь значка .
9. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

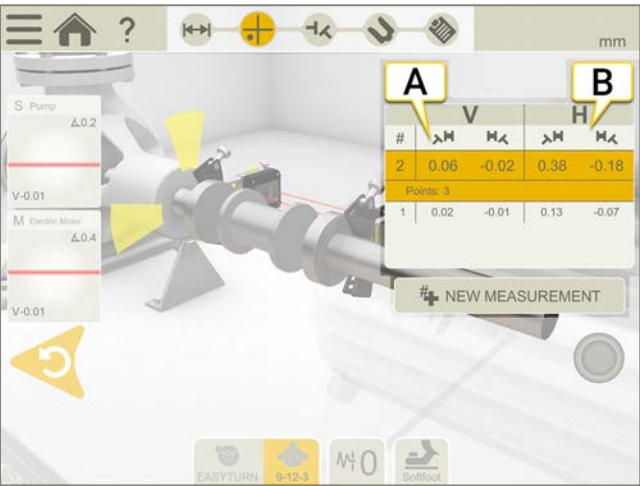
При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



- А. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- В. Желтый — зарегистрированное положение.  
Зеленый — поверните валы так, чтобы попасть в зеленую область.
- С. Удаление зарегистрированных значений.
- Д. Таблица результатов измерения.
- Е. Активная муфта выделяется желтым. Коснитесь стрелок для перехода к другим муфтам,

#+	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перегиба

Промежуточный вал в таблице измерений



- А. Значения по вертикали для углов А и В
- В. Значения по горизонтали для углов А и В

Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.



# МНОГОТОЧЕЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

## Подготовка к работе






Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

- Установите измерительные блоки. «Многоточечное» измерение возможно при использовании измерительных блоков XT60.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- Подсоедините измерительные блоки.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

## Измерение


Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.

Чтобы получить максимально точные результаты, старайтесь разносить точки как можно дальше друг от друга. Цвета указывают местонахождение оптимальных положений для измерения. Наилучшие места отмечены зеленым цветом. Чтобы получить максимально точные результаты, поворачивайте вал только в одном направлении.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать многоточечный метод.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка . Первому положению автоматически присваивается значение 0.
4. Прикасаясь к значку , можно регистрировать столько положений, сколько понадобится. После трех точек можно будет получить результат.
5. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

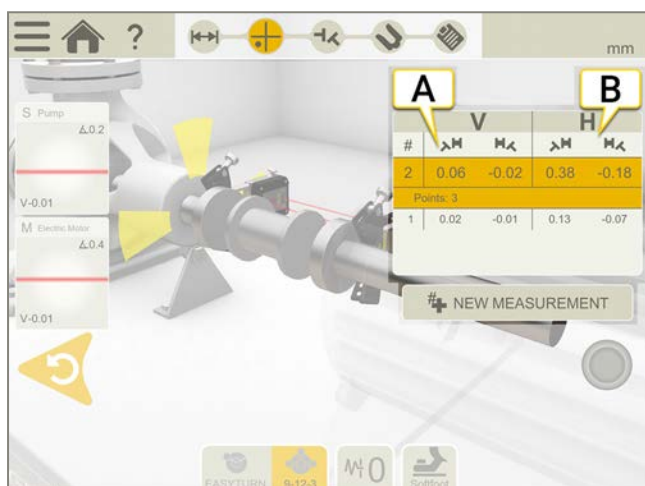
При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



- A. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- B. Зарегистрированная точка измерения.
- C. Оценка качества.
- D. Коснитесь значка , чтобы просмотреть подробные сведения. См. "Подробные результаты" on page 83.
- E. Нажмите, чтобы зарегистрировать значения.

#+	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перегиба

#### Промежуточный вал в таблице измерений



- A. Значения по вертикали для углов A и B
- B. Значения по горизонтали для углов A и B

#### Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.

#### Инклинометр для измерений малых углов наклона

Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

1. Выберите режим измерения, который планируете использовать.
2. Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
3. Коснитесь значков и .
4. Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.

Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.

## ИЗМЕРЕНИЕ ПО МЕТОДУ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗВЕРТКИ

Автоматическая запись измеряемых значений в режиме непрерывной развертки вала.

Количество точек не ограничено.






### Подготовка к работе

Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

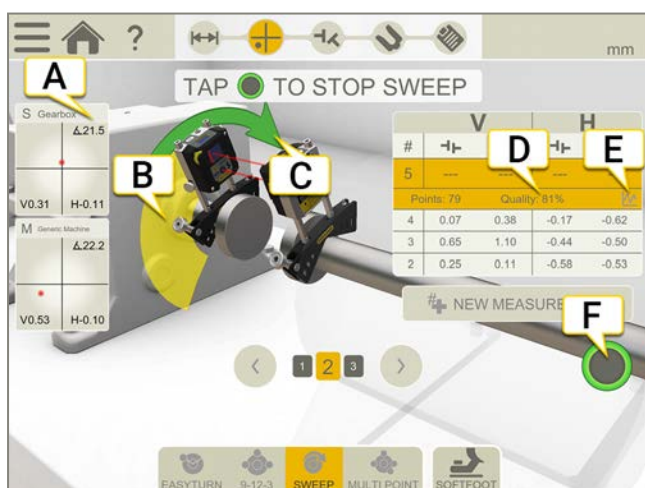
- Установите измерительные блоки. Измерение по методу «непрерывной развертки» возможно при использовании измерительных блоков XT60.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками. См. "Ввод расстояний" on page 60.
- Подсоедините измерительные блоки.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. раздел «Мягкая опора».

### Измерение


Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения. Фильтр **недоступен**, когда измерения выполняются методом развертки.







1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод непрерывной развертки.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Коснитесь значка , чтобы начать измерение.
4. Проверните валы. Чтобы получить максимально точные результаты, проворачивайте валы как можно больше.
5. Коснитесь значка , чтобы завершить измерение.
6. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.

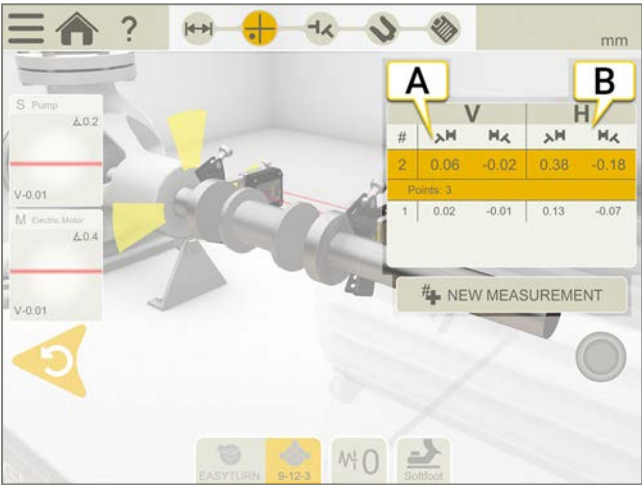


- A. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- B. Желтым цветом обозначаются места, в которых зарегистрированы точки.
- C. Направление измерения. Если изменить направление во время измерения, стрелка станет красной.
- D. Оценка качества.

- E. Коснитесь значка , чтобы просмотреть подробные сведения. См. "Подробные результаты" on page 83.
- F. Коснитесь, чтобы начать или завершить измерение.

	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Измерение по методу непрерывной развертки.
	Измерение перегиба

Промежуточный вал в таблице измерений






- A. Значения по вертикали для углов A и B
- B. Значения по горизонтали для углов A и B

Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.

Инклинометр для измерений малых углов наклона

Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

1. Выберите режим измерения, который планируете использовать.
2. Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
3. Коснитесь значков  и .
4. Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.

Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.






## МЯГКАЯ ОПОРА

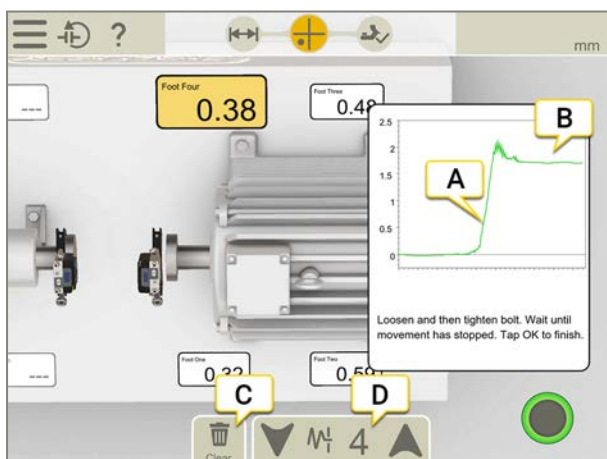
Чтобы убедиться в том, что машина стоит одинаково устойчиво на всех ножках, проверьте мягкую опору. Эффект мягкой опоры может быть угловым и (или) параллельным. Ниже перечислены возможные причины эффекта мягкой опоры.

- Искривление основания машины.
- Искривление или повреждение ножек машины.
- Неправильное количество подкладок под ножкой машины.
- Грязь или другие посторонние материалы под ножкой машины.

### Измерение

Проверку перекоса основания можно осуществлять на всех машинах, для которых введены расстояния.

1. Введите расстояния между измерительными блоками и парами ножек. Эта операция выполняется на экране подготовки.
2. На экране измерений коснитесь значка  на этой вкладке.
3. Поместите детекторы в положение «12 часов». При необходимости выполните предварительное выравнивание.
4. В панели последовательности операций коснитесь значка .
5. Коснитесь значения любой опоры.
6. Ослабляйте болт, пока не начнется перемещение. Следя за графиком, определите момент, когда значение перестанет меняться.
7. Затягивайте болт, пока это значение не стабилизируется снова.
8. Коснитесь значка , чтобы зарегистрировать значение.
9. Коснитесь значения другой опоры, подлежащей измерению. Коснитесь значка , чтобы отобразить вычисленный эффект мягкой опоры.
10. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану измерений.




- A. Ослабляйте болт, пока не начнется перемещение.  
 B. Перемещение прекратилось. Затяните болт.  
 C. Коснитесь этого значка, если необходимо очистить все значения перекоса.  
 D. Фильтр.





### Фильтр

Если имеется низкий фильтр, фильтр детектора увеличится до фильтра 4 на период измерения эффекта мягкой опоры. Если увеличить уставку фильтра во время измерения эффекта мягкой опоры, при следующем таком измерении новый фильтр будет применен по умолчанию.


# РЕЗУЛЬТАТЫ

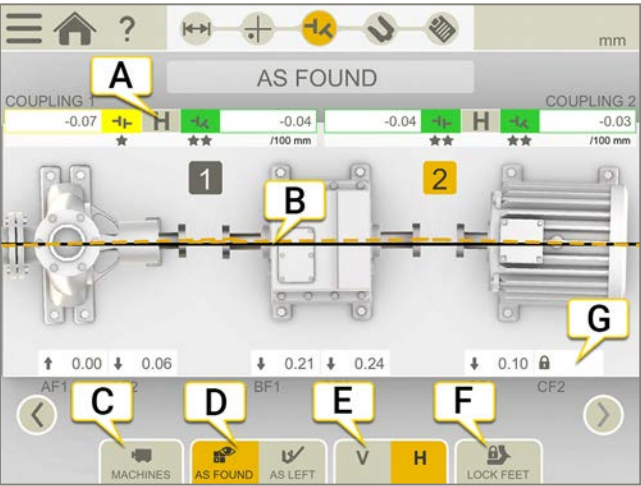
На экране результатов отображаются значения смещений и углов, а также положение ножек. Можно переключаться между горизонтальным и вертикальным представлением результатов. Можно свободно перемещаться между экранами измерений, результатов и регулировок.


Коснитесь значка , если требуется отрегулировать машину. Завершив регулировку, можно вернуться к экрану результатов. Имеются четыре разных представления результатов:







	Представление машины.
	Графическое представление. См. "Графическое представление" on page 113
	Таблица последовательного соединения машин. См. "Таблица последовательного соединения машин" on page 114
	Таблица муфт. См. "Таблица муфт" on page 115

## Представление машины

Коснитесь значка  для просмотра вида машины.

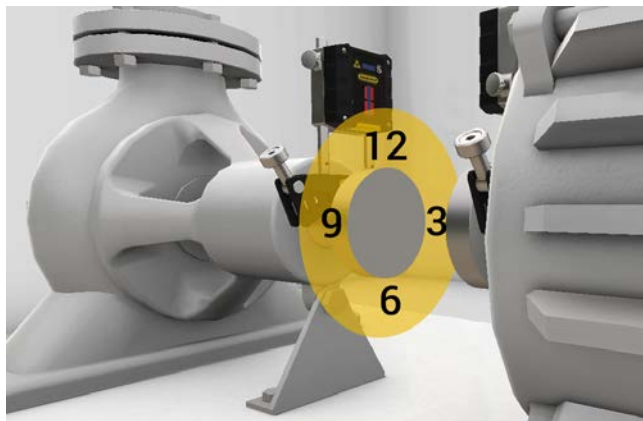


- A. Значения смещения и угла.
- B. Контрольная строка.
- C. Коснитесь, чтобы изменить вид результатов.
- D. Выбор между экранами «Что было» и «Что стало».
- E. Экран значений результатов по вертикали или по горизонтали.
- F. Блокировка ножек.
- G. Положение ножек. Ножка, которую заблокировали, отмечается значком замка .

	Номер муфты.
	Эта муфта была отрегулирована.
	Муфта с неопределенными параметрами. Регулировка одной муфты может повлиять на следующую муфту в последовательном сочленении. Для этой муфты следует выполнить повторное измерение.
	Поправка на тепловое расширение.
	За пределами допуска.
	В пределах допуска. От одной до трех звездочек в зависимости от используемого допуска.



### Правила считывания значений

Чтобы считать значения, встаньте лицом к неподвижной части машины (S) со стороны движущейся части машины (M). Тогда направление «9 часов» будет соответствовать направлению в измерительных программах.





### Выбор между экранами «Что было» и «Что стало»

На вкладках можно переключаться между экранами «Что было» и «Что стало».

	В экране «Что было» отображаются результаты измерений, полученные до выполнения регулировки.
	В экране «Что стало» отображаются последние результаты после регулировки. Этот экран доступен, если был открыт экран регулировок (с отображением текущих значений) и затем вновь был открыт экран результатов.

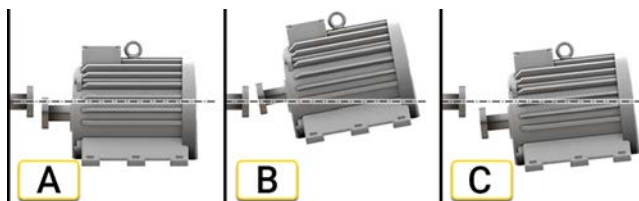
### Отображение зазора

По умолчанию отображается угловая ошибка на 100 мм. Чтобы отобразить зазор, нужно указать диаметр муфты.

Чтобы показать зазор в качестве результата, коснитесь значков  и .

### Значения смещения и угла

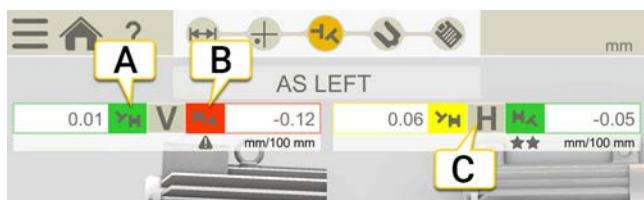
Значения смещения и угла указывают, насколько хорошо машина выровнена в месте соединения. Данные значения приводятся для горизонтального и вертикального направлений. Эти значения должны быть в пределах допуска.



- Смещение. Центральные линии двух осей не являются концентрическими, но являются параллельными. Они измерены по центрам полумуфт. В этом примере показано отрицательное смещение.
- Угловая несоосность. Центральные линии двух осей не являются параллельными. В этом примере показано положительное значение угла.
- Осевое и угловое смещение. Смещение часто является сочетанием осевого и углового смещения.

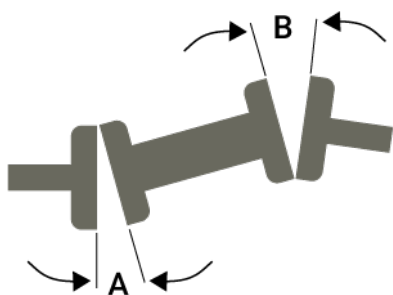
## Результат для промежуточного вала

Если выбран промежуточный вал, отображаются значения углов A и B. Данные значения приводятся для горизонтального и вертикального направлений.



- A. Значения по вертикали для угла A
- B. Значения по вертикали для угла B
- C. Значения по горизонтали

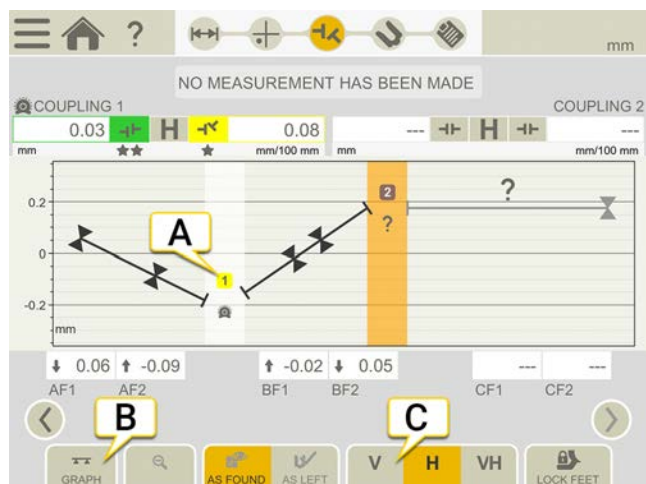
Угол A и угол B





## Графическое представление

Коснитесь значка  для просмотра графики.



- A. Номер муфты. Цвет указывает на допуск. См. "Допуск" on page 96
- B. Коснитесь, чтобы изменить вид результатов.
- C. Коснитесь, чтобы отобразить вертикальное, горизонтальное представление или оба варианта.









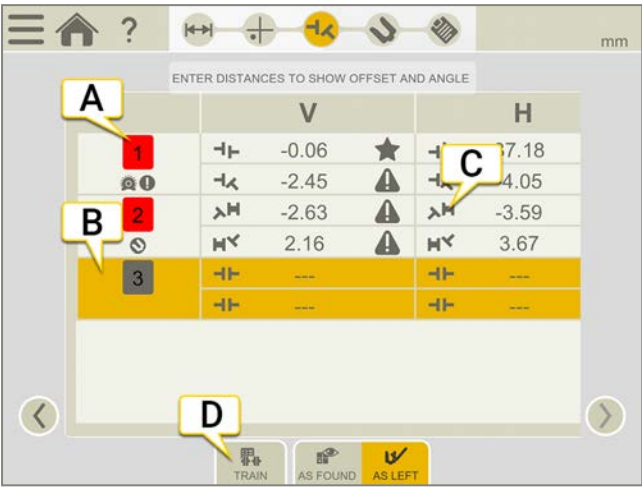






	Номер муфты.
	Эта муфта была отрегулирована.
	Муфта с неопределенными параметрами. Регулировка одной муфты может повлиять на следующую муфту в последовательном сочленении. Для этой муфты следует выполнить повторное измерение.
	Поправка на тепловое расширение.
	За пределами допуска.
	В пределах допуска. От одной до трех звездочек в зависимости от используемого допуска.
	Убедитесь в том, что все муфты измерены и все расстояния введены.

Таблица последовательного соединения машин


Коснитесь  для просмотра таблицы последовательного соединения машин.

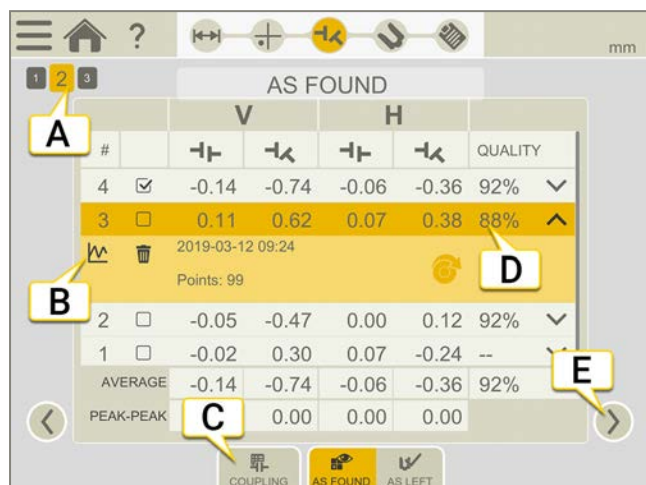


- A. Номер муфты. Зеленым цветом — соответствует допуску; красным цветом — не соответствует.
- B. Выбранная муфта.
- C. Промежуточный вал.
- D. Коснитесь, чтобы изменить вид результатов.

	Номер муфты.
	Эту муфты была скорректирована.
	Муфта с неопределенными параметрами. Регулировка одной муфты может повлиять на следующую муфту в последовательном сочленении. Для этой муфты следует выполнить повторное измерение.
	Поправка на тепловое расширение.
	За пределами допуска.
	В пределах допуска. От одной до трех звездочек в зависимости от используемого допуска.


## Таблица муфт



Коснитесь  для просмотра таблицы муфт. Отображаются полные результаты только для одной муфты одновременно.



The screenshot shows a software interface for a coupling table. At the top, there's a title bar with icons and a unit 'mm'. Below it, a tab labeled 'AS FOUND' is active. The main area contains a table with columns for serial number (#), checkboxes, and various measurement values (V, H, QUALITY). Callout A points to the top of the table. Callout B points to a waveform icon. Callout C points to a toggle icon. Callout D points to a quality percentage. Callout E points to a dropdown arrow.

#		V	H	QUALITY
4	<input checked="" type="checkbox"/>	-0.14	-0.74	-0.06 -0.36 92%
3	<input type="checkbox"/>	0.11	0.62	0.07 0.38 88%
2019-03-12 09:24 Points: 99				
2	<input type="checkbox"/>	-0.05	-0.47	0.00 0.12 92%
1	<input type="checkbox"/>	-0.02	0.30	0.07 -0.24 --
AVERAGE		-0.14	-0.74	-0.06 -0.36 92%
PEAK-PEAK		0.00	0.00	0.00

- A. Текущая муфта. Полные результаты показаны для этой муфты.
- B. Коснитесь значка , чтобы открыть экран подробных результатов. См. "Подробные результаты" on page 83.
- C. Коснитесь, чтобы изменить вид результатов.
- D. Оценка качества измерения. Доступно при использовании метода непрерывной развертки или много-точечного метода.
- E. Коснитесь, чтобы показать другую муфту.

Чтобы удалить результат измерения, коснитесь значков  и .

### Применение

По умолчанию при расчетах используются все измеренные значения. Если исключить какие-либо результаты измерений из расчетов, среднее значение и расстояние между пиковыми значениями обновятся. При этом исключенные из расчетов значения все равно отображаются на экране. Если скрыть любые измерения, на отчет это никак не повлияет: в отчете всегда отражаются последние измерения.

**Внимание!** В отчете всегда отражаются последние измерения и регулировки.

### Среднее

Средние значения смещения и угла. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».



### Расстояние между пиковыми значениями

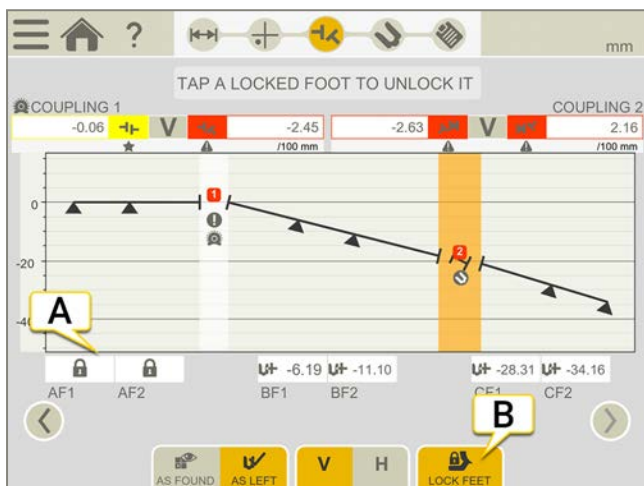
Разность максимальных и минимальных значений для смещения и угла. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».

## Заблокированные ножки

Отображение заблокированных ножек возможно в представлениях результатов машины и графика.

Эта функция полезна, если одну из ножек невозможно или очень трудно отрегулировать. С помощью функции блокировки ножек можно выбрать заблокированные ножки и регулируемые ножки. Чтобы отобразить значения для ножек машины с заблокированными ножками, следует ввести расстояния.





1. Коснитесь значка  во вкладке экрана результатов.
2. Коснитесь одного или двух полей, чтобы заблокировать соответствующую ножку. Чтобы сменить заблокированную ножку, просто коснитесь ее поля (эта ножка разблокируется), а затем коснитесь другого поля.
3. После этого коснитесь значка .

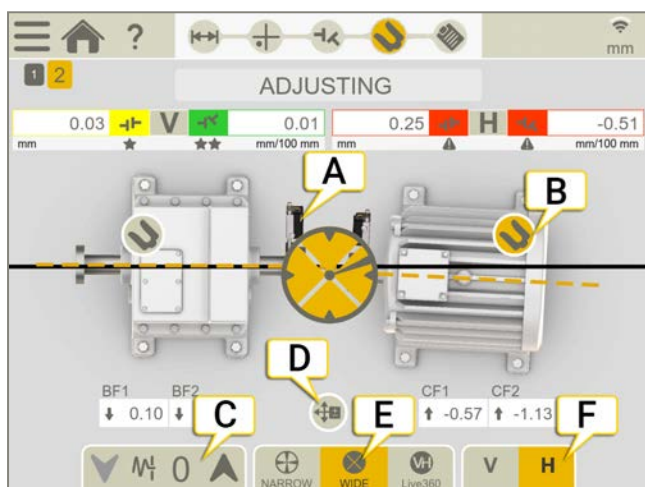


- A. Коснитесь этого значка, чтобы снять блокировку.
- B. Коснитесь этого значка, чтобы завершить операцию.

## РЕГУЛИРОВКА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ МАШИНЫ

На экране регулировки отображаются текущие значения.




1. В панели последовательности операций коснитесь значка . Две машины, на которых установлены измерительные блоки, будут увеличены.
2. Коснитесь значка  на машине, которую требуется отрегулировать.
3. Отрегулируйте положение машины, используя прокладки в соответствии с положением ножек по вертикали.
4. Отрегулируйте поперечное положение машины в соответствии с текущими значениями по горизонтали.
5. Затяните болты крепления ножек.
6. Коснитесь значка  для повторного измерения или значка  для просмотра отчета.



- A. Измерительные блоки расположены на муфте, которая замерялась последней.
- B. Выполняется регулирование машины.
- C. См. "Фильтр" on page 8
- D. Руководство по регулировке активно. См. "Руководство по регулировке" on page 88.
- E. Выберите, как должны отображаться на дисплее значения в реальном времени.
- F. Показать вид по вертикали или по горизонтали.

### Отрегулировать другую муфту




Вам нужно выполнить измерения или повторные измерения для муфты, прежде чем приступить к ее регулировке. Если вам нужно отрегулировать другую муфту, отличную от той, которая замерялась последней:

1. сдвинуть измерительные блоки к муфте, которую нужно отрегулировать.
2. В панели последовательности операций коснитесь значка , чтобы открылся экран измерений.
3. Воспользуйтесь стрелками , чтобы показать правильную муфту.
4. Замерить муфту.
5. В панели последовательности операций коснитесь значка  и отрегулируйте муфту.

## Текущие значения с инклинометром

При использовании программ EasyTurn, Sweep и Multipoint инклинометр осуществляет контроль при отображении текущих значений.


Выберите один из вариантов для получения текущих значений:

	Узкие индикаторы текущих значений отображаются, когда положение блоков отличается от положений 9, 12, 3 и 6 часов не более чем на 2°.
	Широкие индикаторы текущих значений отображаются, когда положение блоков отличается от положений 9, 12, 3 и 6 часов не более чем на 44°.
	В режиме Live360 текущие значения показаны как в вертикальном, <b>так и в</b> горизонтальном направлениях. Эта функция доступна только при использовании блока ХТ70. Выбирая режим Live360, убедитесь, что вы не сдвигали измерительные блоки после регистрации последней точки измерения. Если вы сдвигали их, выполните измерение повторно, чтобы обеспечить точный результат.






**Внимание!** Вариант для получения текущих значений 360 чувствителен к движениям/обратному ходу. Убедитесь, что обратный ход не повлияет на измерение.

## Текущие значения без инклинометра


При использовании программы 9-12-3 инклинометр не применяется, вместо этого пользователь вручную указывает положение, в котором находятся измерительные блоки.

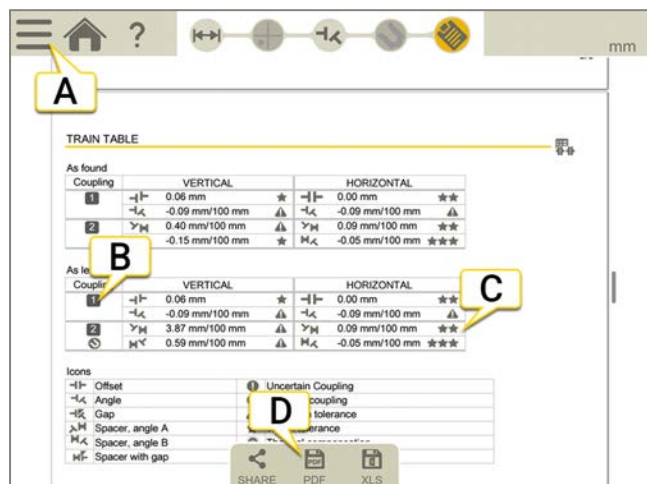
1. Установив детекторы в положение для получения текущих значений, вращайте валы.
2. Коснитесь значка для требуемого варианта получения текущих значений.
3. Коснитесь значка , прежде чем переместить блок из положения для получения текущих значений.



Варианты для получения текущих значений




	Значения не текущие. Чтобы изменить положение для получения текущих значений, сначала выберите этот вариант и уже после этого — новое положение.
	Текущие значения при установке блоков на 9 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 12 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 3 часа.
	Текущие значения при установке блоков на 6 часов.

## ОТЧЕТ О ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО СОЧЛЕНЕННЫХ МАШИНАХ

В отчете содержатся все сведения о выполненном измерении. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций.



- A. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- B. Номер муфты.
- C. Индикаторы допуска.
- D. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

	Эту муфты была скорректирована.
	Муфта с неопределенными параметрами. Регулировка одной муфты может повлиять на следующую муфту в последовательном сочленении. Для этой муфты следует выполнить повторное измерение.
	Поправка на тепловое расширение.

Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.





# ПО ВЕРТИКАЛИ

---


## ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

---

Для измерения и центровки вертикальных машин и машин с фланцевым креплением.

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ40, ХТ50, ХТ60, ХТ70.

### Вертикальные операции. Порядок операций



В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .



На панели последовательности операций отображается экран подготовки

### Создание шаблона

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

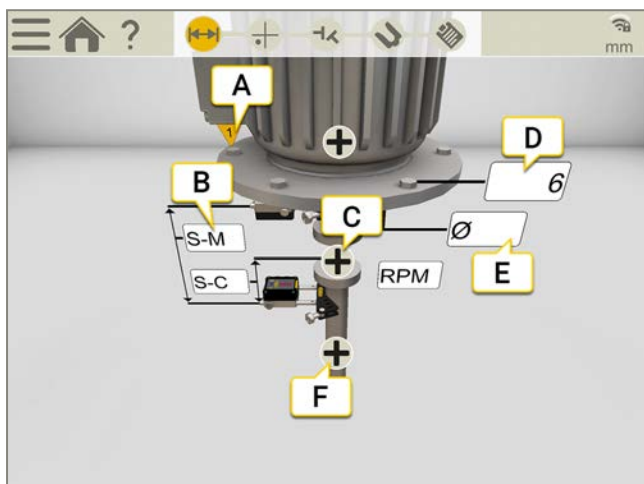
См. "Шаблоны измерений" on page 12.

## ПОДГОТОВКА

Сначала нужно выполнить настройку и предварительное выравнивание измерительных блоков.

- См. "Настройка блока ХТ40" on page 35
- См. "Настройка блока ХТ60" on page 40

Экран подготовки служит для ввода характеристик машины и муфты. Экран подготовки можно открыть позже, чтобы ввести недостающие сведения или изменить существующие. Коснитесь значка **+**, чтобы открыть меню характеристик муфты или машины.





- A. Первый болт. Расположен в положении «9 часов».
- B. Коснитесь этого поля, чтобы ввести расстояние.
- C. Коснитесь, чтобы отобразить характеристики муфты (частоту вращения в об/мин, допуск и диаметр муфты).
- D. Количество болтов (по умолчанию задано значение «6»). Возможные значения: 4, 6, 8, 10.
- E. Коснитесь этого поля, чтобы указать диаметр окружности центров отверстий под болты.
- F. Коснитесь этого поля, чтобы указать имя машины.

**Внимание!** Убедитесь в том, что батареи измерительных блоков заряжены.



## Настройка муфты

### Диаметр муфты

Если требуется получить результат на основе зазора муфты (а не угла), необходимо ввести диаметр муфты. Диаметр муфты отобразится в отчете.

1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка .
3. Введите диаметр.



### Зазор

Чтобы показать зазор в качестве результата, коснитесь значков  и .

## Частота вращения по вертикали

Требования к величине смещения определяются частотой вращения валов. Когда задана частота вращения машины (об/мин), автоматически подбирается соответствующий допуск.

Чем выше частота вращения оборудования, тем больше должен быть допуск.



1. Коснитесь поля «Частота вращения» для ввода значения. Или коснитесь значков  и  на муфте.
2. Введите частоту вращения. Допуск будет определен автоматически; он зависит от частоты вращения.

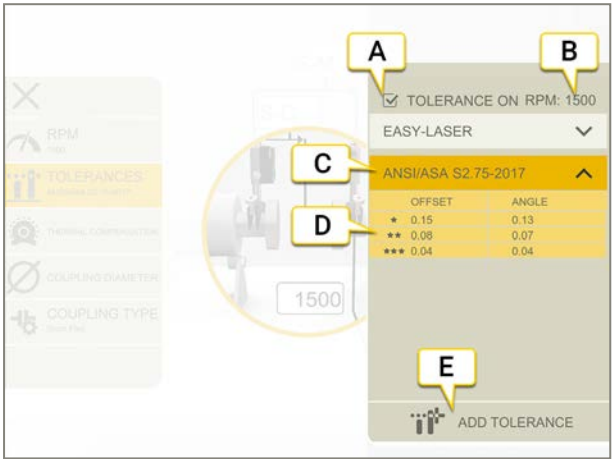
См. "Допуск" на следующей странице.

# Допуск

Требования к величине смещения определяются частотой вращения валов. Когда задана частота вращения машины (об/мин), автоматически подбирается соответствующий допуск.

Чем выше частота вращения оборудования, тем больше должен быть допуск.

- 1. Коснитесь значка  на муфте.
- 2. Коснитесь значка , чтобы открыть меню допуска.






- A. Активация и деактивация допуска.
- B. Текущая частота вращения (об/мин).
- C. Выбранный допуск.
- D. Уровни допуска.
- E. Добавьте пользовательский допуск.

## Easy-Laser





Этот допуск принимается по умолчанию. Если задать значение оборотов в минуту, активируется допуск Easy-Laser. Приемлемые значения допусков используются для повторного выравнивания оборудования, которое не является критически важным. На новом и критически важном оборудовании выравнивание всегда должно проводиться с соблюдением допусков из графы «Отлично».

Существуют два уровня допуска:

	За пределами допуска. Красный фон.
	достаточный заряд. Желтый фон.
	Отлично. Зеленый фон.



## Стандарт ANSI

Имеется стандарт ANSI/ASA S2.75-2017. Этот стандарт имеет три уровня допуска:

	За пределами допуска. Красный фон.
	Минимальный. Оранжевый фон.
	Стандартный. Желтый фон.
	Точный. Зеленый фон.

## Пользовательский допуск



Для многих машин необходимо выполнить очень точную регулировку, даже если они работают на низких оборотах. В систему можно добавить собственные параметры допуска.

1. Коснитесь значка .
2. Введите смещения и углы.
3. Коснитесь значка , чтобы добавить пользовательский допуск.

Существуют два уровня допуска для пользовательских допусков.

## Имя машины

Используйте этот параметр, если нужно изменить имена машин, заданные по умолчанию. Это имя отобразится в отчете.

1. Коснитесь значка  на машине.
2. Коснитесь значка .
3. Коснитесь текстового поля ввода и введите имя.

## ИЗМЕРЕНИЕ






Показания регистрируются в положениях «9 часов», «12 часов» и «3 часа».

### Подготовка к работе

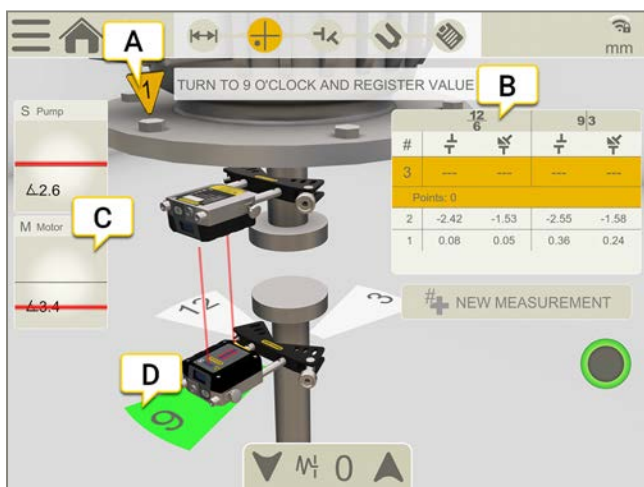
Прежде чем приступать к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести расстояние между измерительными блоками.
- При необходимости выполните предварительное выравнивание.

### Измерение

1. Установите блоки в положение на 9 часов, возле первого болта. Убедитесь, что также есть возможность установить блоки в положения на 12 и 3 часа.
2. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка .
3. Проверните валы до положения на 12 часов.
4. Чтобы зарегистрировать второе положение, коснитесь значка .
5. Проверните валы до положения на 3 часа.
6. Чтобы зарегистрировать третье положение, коснитесь значка .
7. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.




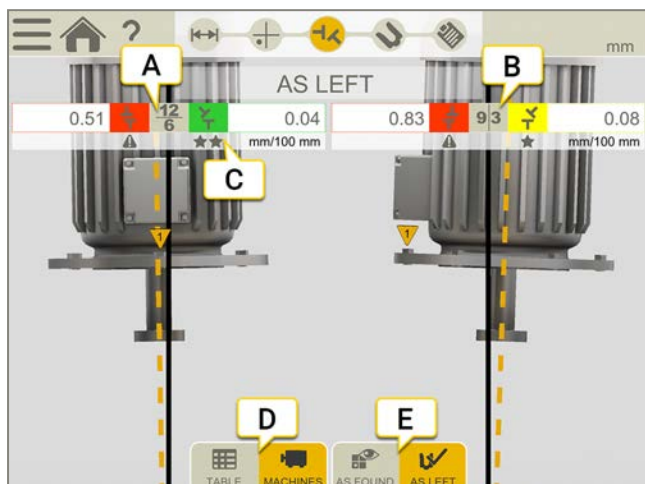
- A. Первый болт. Расположен в положении «9 часов».
- B. В этой таблице указаны смещения и углы для направлений 12-6 и 9-3.
- C. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- D. Желтый — зарегистрированное положение.  
Зеленый — поверните валы так, чтобы попасть в зеленую область.

### Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.

## РЕЗУЛЬТАТЫ



Результат измерения отображается в виде поперечного осевого смещения муфты и угловой ошибки между валами. В направлениях 12-6 и 9-3. Коснитесь значка , если требуется отрегулировать машину. Завершив регулировку, можно вернуться к экрану результатов.



- A. Значения отображаются в направлении 12-6.
- B. Значения отображаются в направлении 9-3.
- C. Индикаторы допуска. См. "Допуск" on page 124.
- D. Показать экран таблицы или машины. См. "Таблица результатов" на следующей странице.
- E. Выбор между экранами «Что было» и «Что стало».



### Выбор между экранами «Что было» и «Что стало»

На вкладках можно переключаться между экранами «Что было» и «Что стало».

	В экране «Что было» отображаются результаты измерений, полученные до выполнения регулировки.
	В экране «Что стало» отображаются последние результаты после регулировки. Этот экран доступен, если был открыт экран регулировок (с отображением текущих значений) и затем вновь был открыт экран результатов.

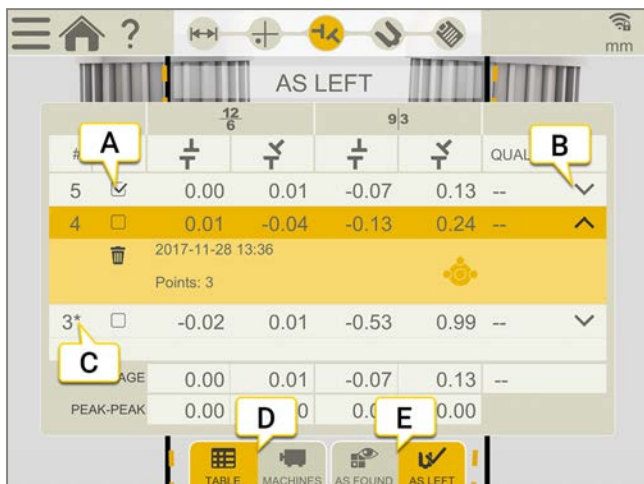
### Отображение зазора

По умолчанию отображается угловая ошибка на 100 мм. Чтобы отобразить зазор, нужно указать диаметр муфты.



Чтобы показать зазор в качестве результата, коснитесь значков  и .

## Таблица результатов

На экране результатов коснитесь значка , чтобы отобразить табличное представление.



- A. Установите этот флажок, чтобы использовать этот результат измерения в расчетах.
- B. Коснитесь этого значка, чтобы отобразить подробные сведения.
- C. Это измерение было скорректировано.
- D. Переключение между экраном таблицы и экраном машины.
- E. Переключение между экранами «Что было» и «Что стало».

Чтобы удалить результат измерения, коснитесь значков  и .

### Применение

По умолчанию при расчетах используются все измеренные значения. Если исключить какие-либо результаты измерений из расчетов, среднее значение и расстояние между пиковыми значениями обновятся. При этом исключенные из расчетов значения все равно отображаются на экране. Если скрыть любые измерения, на отчет это никак не повлияет: в отчете всегда отражаются последние измерения.

**Внимание!** В отчете всегда отражаются последние измерения и регулировки.

### Среднее

Средние значения смещения и угла. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».

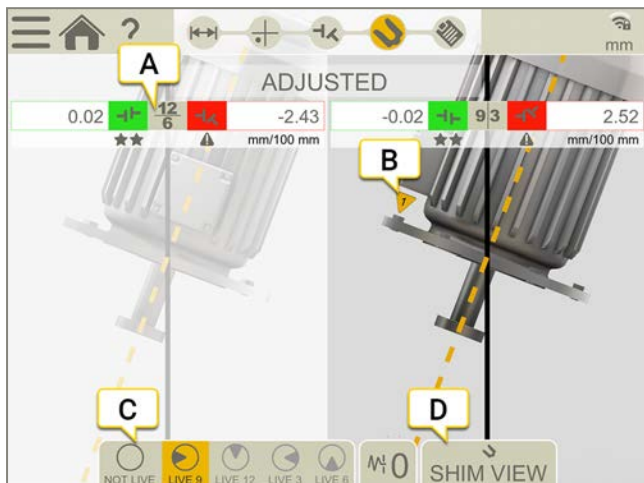
### Расстояние между пиковыми значениями

Разность максимальных и минимальных значений для смещения и угла. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».




## РЕГУЛИРОВКА

1. Сравните значение осевого и углового смещений со значениями допусков.
2. Если требуется регулировка углового смещения, сначала установите подкладку на машину, затем отрегулируйте осевое смещение.
3. Затяните болты и проведите повторные измерения.








- A. Значения отображаются в направлении 12-6 или 9-3.
- B. Первый болт расположен в положении 9 часов.
- C. Текущие положения.
- D. Откройте экран «Результат измерения с подкладками». См. "Результаты измерений с подкладками" на следующей странице.

### Текущие положения



1. Установив детекторы в положение для получения текущих значений, вращайте валы.
2. Коснитесь значка для требуемого варианта получения текущих значений.
3. Коснитесь значка , прежде чем переместить блок из положения для получения текущих значений.

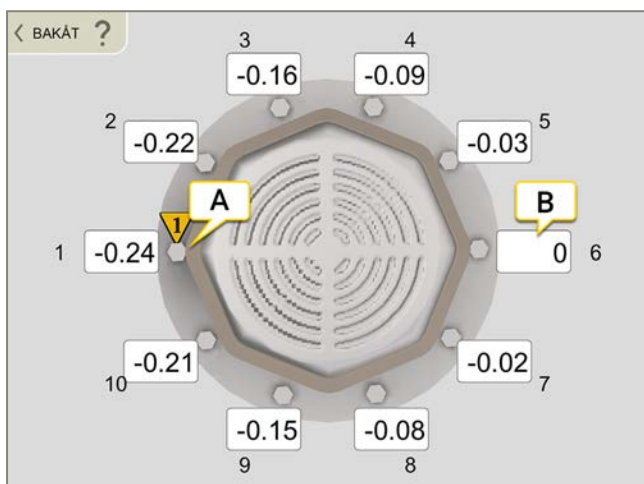
### Варианты для получения текущих значений

	Значения не текущие. Чтобы изменить положение для получения текущих значений, сначала выберите этот вариант и уже после этого — новое положение.
	Текущие значения при установке блоков на 9 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 12 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 3 часа.
	Текущие значения при установке блоков на 6 часов.

## Результаты измерений с подкладками

Для просмотра этого экрана необходимо указать количество болтов и диаметр окружности центров болтов.


1. Выберите , чтобы открыть экран «Результат измерения с подкладками». Значения не являются текущими.
2. Считайте значения. Болт, который находится в наивысшем положении, отображается со значением 0.00. Значения ниже нуля указывают на то, что болт находится слишком низко и требует установки прокладок.
3. Коснитесь значка , чтобы вернуться к экрану результатов. После регулировки машины необходимо повторно выполнить измерения для муфты.

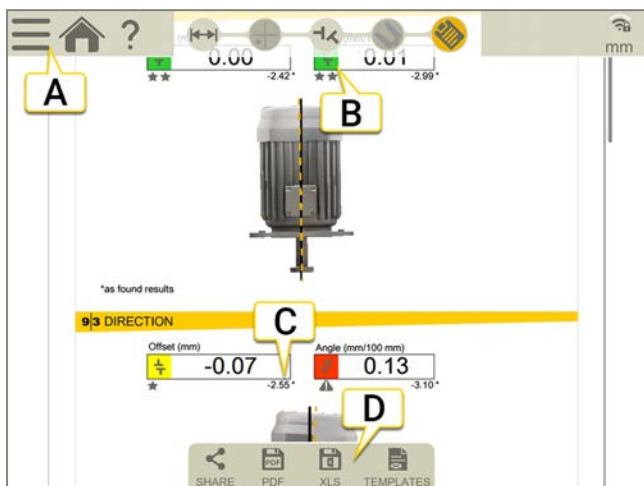




- A. Первый болт в положении на 9 часов.
- B. Болт, который находится в наивысшем положении, отображается со значением 0.00.

**Внимание!** После установки подкладок на машину проведите повторные измерения, начиная с положения на 9 часов, для обновления всех результатов измерения.

## ОТЧЕТ О ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЦЕНТРОВКЕ

В отчете содержатся все сведения о выполненном измерении. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций.



- A. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- B. Зеленый цвет указывает на то, что значения находятся в допустимых пределах.
- C. Результат «Что было» отмечен звездочкой (\*).
- D. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

### Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Изменение шаблона
- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.






# КАРДАН

## КАРДАН. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ


Программа «Кардан» служит для выравнивания деталей машин, соединенных карданным валом со смещением осей.

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ70

### Методы измерения

	<b>EasyTurn™</b> Функция EasyTurn™ позволяет приступать к измерениям из любой точки поворота. Можно проворачивать вал в любое из трех положений с интервалом порядка 20° между положениями чтобы зарегистрировать измеренные значения. Наиболее простой в использовании вариант трехточечного метода (метода «9–12–3»).
	<b>Метод «9–12–3»</b> Измерения выполняются в трех фиксированных точках: «9 часов», «12 часов» и «3 часа». Это классический трехточечный метод, который можно использовать в большинстве случаев.
	<b>Многоточечное измерение</b> Многоточечное измерение в основном аналогично методу EasyTurn™, но позволяет регистрировать несколько точек вращающегося сектора. Это позволяет оптимизировать основу для расчетов. Идеально подходит, например, для центровки турбин и машин с подшипниками скольжения.

### Кардан. Последовательность операций



В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .



На панели последовательности операций отображается экран подготовки

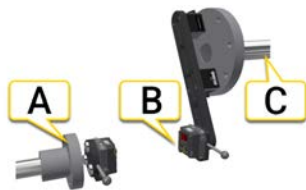
### Создание шаблона

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

См. "Шаблоны измерений" on page 12.

## ПОДГОТОВКА

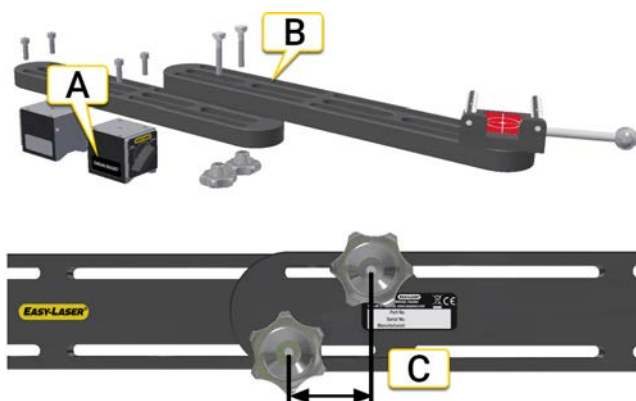
Снимите карданный вал и прикрепите измерительные блоки.



- A. Блок M на подвижной (M) машине. Это регулируемый вал.
- B. Блок S на кронштейне.
- C. Неподвижная (S) машина. Это нерегулируемый вал.

### Закрепление оборудования

1. Снимите карданный вал.
2. Установите кронштейн на машину S. Можно использовать магнитные основания или закрепить кронштейн непосредственно на фланце.
3. Установите блок S на кронштейн.
4. Установите магнитный кронштейн на машину M.
5. Установите блок M на кронштейн.
6. Отрегулируйте конусность лазерных лучей. См. "Лазерный луч конусовидной формы" on the facing page



Кронштейн блока S

- A. Установите магнитные основания. Внимание! Используйте только магнитные основания из комплекта поставки системы, с маркировкой Cardan Bracket (кронштейн для карданной передачи).
- B. Установите два кронштейна для большого смещения. Диапазон смещения кронштейна составляет от 0 до 800 мм.
- C. Не менее 40 мм между винтами.

**Внимание!** Убедитесь в том, что батареи измерительных блоков заряжены.

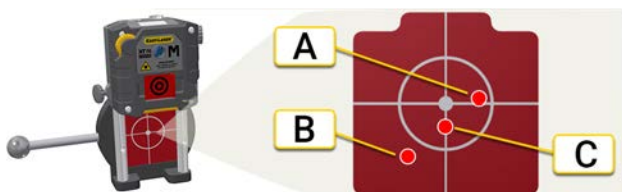
## Лазерный луч конусовидной формы

При необходимости выполните предварительное конусообразование с помощью листа бумаги.

1. Установите оба кронштейна в положение на 12 часов.
2. Поместите лист бумаги между стержнями и мишенью на кронштейне блока М.
3. Сделайте отметку в точке, где луч касается бумаги.
4. Поверните блок S на 180°. Для этого воспользуйтесь рукояткой.
5. Сделайте отметку в точке, где луч касается бумаги.
6. Переместите лазерный луч в центр между двумя отметками. Для этого используйте винты регулировки на блоке S.
7. Повторите эту процедуру на блоке М.

### Конусовидный луч от блока S к блоку М

1. Установите оба блока в положение на 12 часов.
2. Переместите блок М вверх, чтобы показалась мишень на кронштейне (см. рисунок ниже).
3. Отметьте точку, в которой лазерный луч попадает на мишень, как точку **А**.
4. Поверните блок S на 180°. Для этого воспользуйтесь рукояткой.
5. Отметьте точку, в которой лазерный луч попадает на мишень, как точку **В**.
6. Соедините точки А и В и отметьте на этом отрезке центральную точку.
7. Направьте лазерный луч в эту центральную точку (точку **С**). Для этого используйте винты регулировки на блоке S.



Машина М. видна мишень на кронштейне

8. Вновь поверните блок S на 180°. Если лазерный луч не двигается по мере вращения вала, конусовидная форма луча отрегулирована правильно. Если луч смещается больше чем на 3 мм, повторите пункты 3–7.
9. Ослабьте винты кронштейна и отрегулируйте его положение так, чтобы лазерный луч попадал в **центр** мишени на кронштейне блока М.



Ослабьте винты для регулировки кронштейна блока S

### Конусовидный луч от блока М к блоку S

1. Установите оба блока в положение на 12 часов.
2. Перемещая блок М вниз на стержнях, поместите его в положение для измерения.
3. Переместите блок S вверх, чтобы показалась мишень (см. рисунок ниже).
4. Отметьте точку, в которой лазерный луч попадает на мишень, как точку **А**.
5. Поверните блок М на 180°. Для этого воспользуйтесь рукояткой.
6. Отметьте точку, в которой лазерный луч попадает на мишень, как точку **В**.
7. Соедините точки А и В и отметьте на этом отрезке центральную точку.

8. Направьте лазерный луч в эту центральную точку (точку **С**). Для этого используйте винты регулировки на блоке М.
9. Вновь поверните блок М на 180°. Для этого воспользуйтесь рукояткой. Если лазерный луч не двигается по мере вращения вала, конусовидная форма луча отрегулирована правильно. Если луч смещается больше чем на 3 мм, повторите пункты 4–8.
10. Перемещайте подвижную машину, пока лазерный луч не окажется точно в **центре** мишени на кронштейне блока S.

Убедитесь в том, что лазерные лучи попадают в центр мишеней на **обоих** кронштейнах.



Машина S, видна мишень на кронштейне

## Регулировка лазерных лучей

На данном этапе выполняется регулировка лазерных лучей по центру мишеней на **измерительных блоках**.

1. Перемещая оба блока вниз на стержнях, поместите их в положение для измерения.
2. Установите оба блока в положение на 12 часов.
3. Регулируйте направление лазерного луча, пока он не попадет в центр мишени блока М (точка **A** на рисунке ниже). Для этого используйте винты регулировки на блоке S.
4. Регулируйте направление лазерного луча, пока он не попадет в центр мишени блока S (точка **B** на рисунке ниже). Для этого используйте винты регулировки на блоке М.



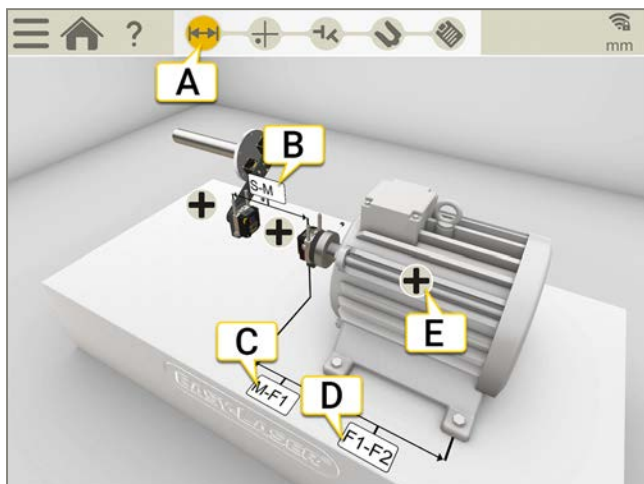
- A. Отрегулируйте положение блока S так, чтобы луч попал в центр мишени блока М.
- B. Отрегулируйте положение блока М так, чтобы луч попал в центр мишени блока S.



## Ввод расстояний

Экран подготовки служит для ввода характеристик машины и муфты. Экран подготовки можно открыть позже, чтобы ввести недостающие сведения или изменить существующие.



Коснитесь любого поля ввода расстояния, чтобы ввести нужное значение. Это поле увеличится, появится клавиатура. Можно пропустить ввод расстояний и перейти к экрану измерений. Если изменить расстояние позже, результат будет вычислен заново.

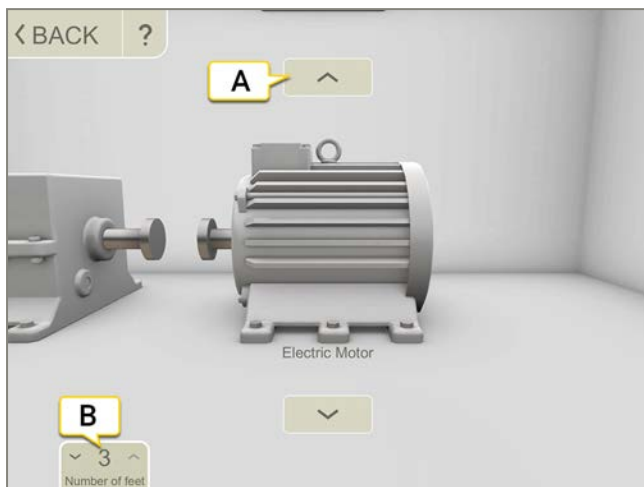


- A. На панели последовательности операций отображается экран подготовки.
- B. Расстояние между блоками S и M. Измеряется между стержнями. Требуется, если нужно рассчитать значение угла.
- C. Расстояние между блоком M и первой ножкой. Можно вводить отрицательное значение.
- D. Расстояние между первой и второй ножками. Необходимо, чтобы рассчитать значения для ножек.
- E. Коснитесь значка **+**, чтобы открыть меню характеристик муфты или машины.

**Внимание!** Все расстояния необходимы, если требуется вычислить перекося основания.

## Настройка машины



Коснитесь значков  и  на машине, чтобы открыть экран настройки машины.

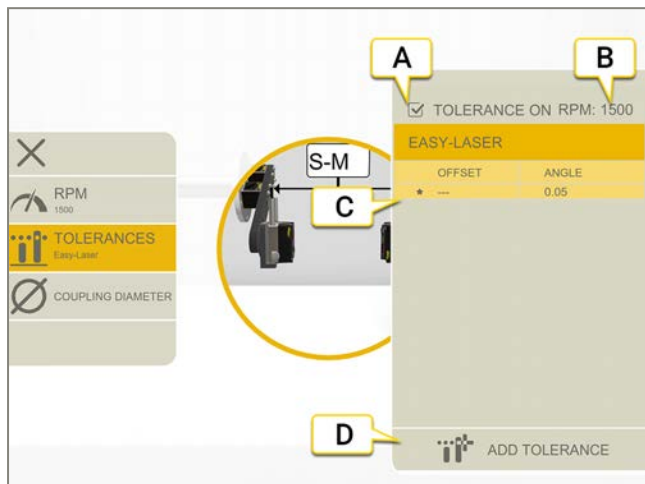


- A. Если касаться стрелок, изображение машины меняется.
- B. Коснитесь, чтобы изменить количество ножек. Количество ножек зависит от конкретной машины.

## Допуск

Задано значение допуска по умолчанию. При необходимости можно добавить собственный допуск.

1. Коснитесь значка  на муфте.
2. Коснитесь значка , чтобы открыть меню допуска.



- A. Активация и деактивация допуска.
- B. Текущая частота вращения (об/мин).
- C. Выбранный допуск.
- D. Добавьте пользовательский допуск.



### Easy-Laser

Этот допуск принимается по умолчанию.

	За пределами допуска. Красный фон.
	достаточный заряд. Зеленый фон.

### Пользовательский допуск



В систему можно добавить собственные параметры допуска.

1. Коснитесь значка .
2. Введите смещения и углы.
3. Коснитесь значка , чтобы добавить пользовательский допуск.

Существуют два уровня допуска для пользовательских допусков.

## Имя машины

Используйте этот параметр, если нужно изменить имена машин, заданные по умолчанию. Это имя отобразится в отчете.

1. Коснитесь значка  на машине.
2. Коснитесь значка .
3. Коснитесь текстового поля ввода и введите имя.

## ИЗМЕРЕНИЕ С ПОМОЩЬЮ EASYTURN™

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ70

Метод EasyTurn™ можно проводить измерения, когда угол между точками составляет лишь 40°. однако для получения максимально точных результатов старайтесь разносить точки как можно дальше друг от друга.







### Подготовка к работе

Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

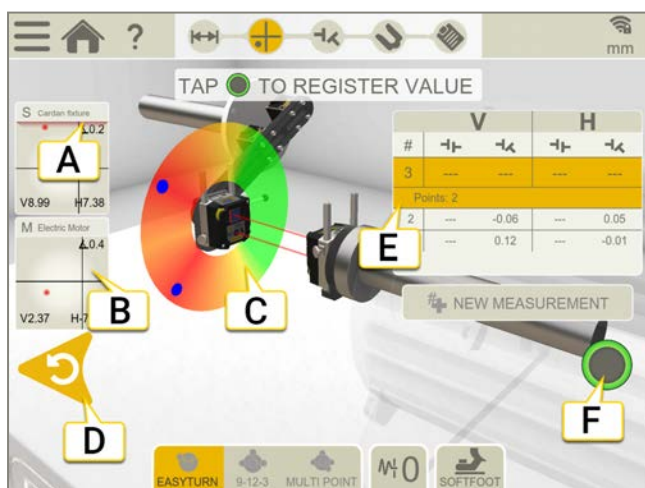
- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- Подсоедините измерительные блоки.
- Отрегулируйте конусность лазерного луча. См. "Лазерный луч конусовидной формы" on page 135.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. "Мягкая опора" on page 77.

### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения. Установите измерительные блоки под одинаковым углом. Если разница их углов превысит  $\pm 2^\circ$ , отобразится предложение выровнять блоки.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод EasyTurn.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка . Отобразится красная метка.
4. Поверните оба блока хотя бы на  $20^\circ$  (точки должны быть разнесены как можно дальше).
5. Чтобы зарегистрировать второе положение, коснитесь значка .
6. Поверните оба блока по меньшей мере на  $20^\circ$ .
7. Чтобы зарегистрировать третье положение, коснитесь значка .
8. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.

При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



- Предупреждение о приближении к краю. Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.
- Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.

- С. Красный — вращайте валы до выхода из красной области.  
Зеленый — поверните валы так, чтобы попасть в зеленую область.  
Синий — зарегистрированное положение.
- Д. Удаление зарегистрированных значений.
- Е. Таблица результатов измерения.
- Ф. Если зарегистрировать значение невозможно, этот значок окрашивается в серый цвет.

	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Задайте значение фильтра.

#### Инклинометр для измерений малых углов наклона

Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

1. Выберите режим измерения, который планируете использовать.
2. Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
3. Коснитесь значков и .
4. Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.

Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.

## ИЗМЕРЕНИЕ ПО МЕТОДУ 9-12-3

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ70

Показания регистрируются в положениях «9 часов», «12 часов» и «3 часа». Инклинометры не применяются.







### Подготовка к работе

Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

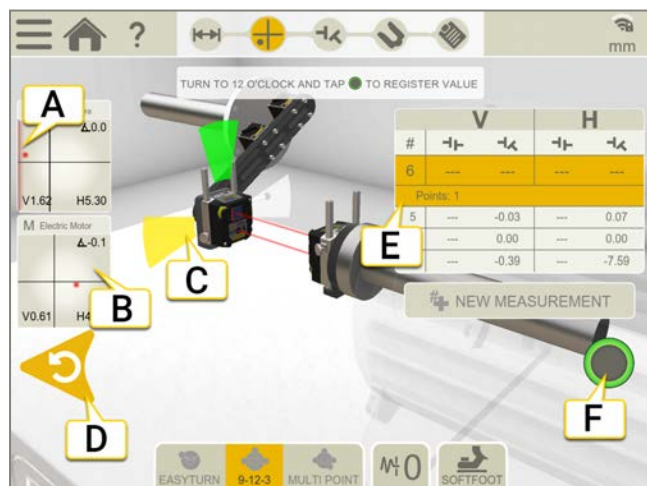
- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- Отрегулируйте конусность лазерного луча. См. "Лазерный луч конусовидной формы" on page 135.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. "Мягкая опора" on page 77.

### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.

1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать метод 9-12-3.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Поверните оба измерительных блока в положение на 9 часов.
4. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка .
5. Поверните оба измерительных блока в положение на 12 часов.
6. Чтобы зарегистрировать второе положение, коснитесь значка .
7. Поверните оба измерительных блока в положение на 3 часа.
8. Чтобы зарегистрировать третье положение, коснитесь значка .
9. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.







При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



- A. Предупреждение о приближении к краю. Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.
- B. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- C. Желтый — зарегистрированное положение.  
Зеленый — поверните валы так, чтобы попасть в зеленую область.
- D. Удаление зарегистрированных значений.

Е. Таблица результатов измерения.

Ф. Этот значок серый, когда невозможно зарегистрировать значение.

	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перекося

## МНОГОТОЧЕЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ70

### Подготовка к работе





Прежде чем приступить к измерению, выполните все необходимые подготовительные действия.

- Установите измерительные блоки.
- Для вычисления результатов необходимо ввести хотя бы расстояние между измерительными блоками.
- Подсоедините измерительные блоки.
- Отрегулируйте конусность лазерного луча. См. "Лазерный луч конусовидной формы" on page 135.
- При необходимости измерьте мягкую опору. См. "Мягкая опора" on page 77.

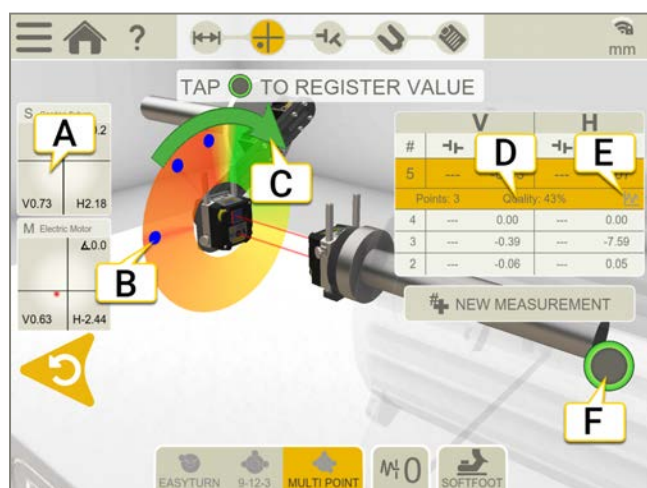
### Измерение

Перед регистрацией значения можно изменить метод измерения.

Чтобы получить максимально точные результаты, старайтесь разносить точки как можно дальше друг от друга. Цвета указывают местонахождение оптимальных положений для измерения. Наилучшие места отмечены зеленым цветом.


1. Коснитесь значка  в нижней панели, чтобы выбрать многоточечный метод.
2. Направьте лазерные лучи в центры мишеней. При необходимости отрегулируйте положение блоков на стержнях, а затем используйте регулировочные ручки лазеров.
3. Убедитесь в том, что оба блока расположены с одинаковым углом.
4. Чтобы зарегистрировать первое положение, коснитесь значка . Первому положению автоматически присваивается значение 0.
5. Поверните оба блока так, чтобы они оказались под одинаковым углом. Если углы расположения блоков различаются слишком сильно, зарегистрировать значения невозможно.
6. Прикасаясь к значку , можно регистрировать столько положений, сколько понадобится. После трех точек можно будет получить результат.
7. Коснитесь значка , чтобы перейти к экрану результатов, либо значка , чтобы повторно выполнить измерение.







При выходе из экрана измерений зарегистрированные значения сохраняются. При возврате к экрану измерений можно выполнить новое измерение.



- А. Коснитесь, чтобы отобразить сведения о детекторе.
- В. Зарегистрированная точка измерения.






- C. Направление измерения.
- D. Оценка качества.
- E. Коснитесь значка , чтобы просмотреть подробные сведения. См. "Подробные результаты" on page 83.
- F. Нажмите, чтобы зарегистрировать значения.

	Новое измерение. Позволяет проверить повторяемость результатов измерения.
	Измерение с помощью EasyTurn™.
	Измерение по методу 9-12-3.
	Многоточечное измерение.
	Задайте значение фильтра.
	Измерение перегиба

#### Инклинометр для измерений малых углов наклона


Если машина установлена на наклонной базовой плоскости, можно вручную установить инклинометр в новое 12-часовое положение. Новые настройки инклинометра будут использованы в следующих измерениях.

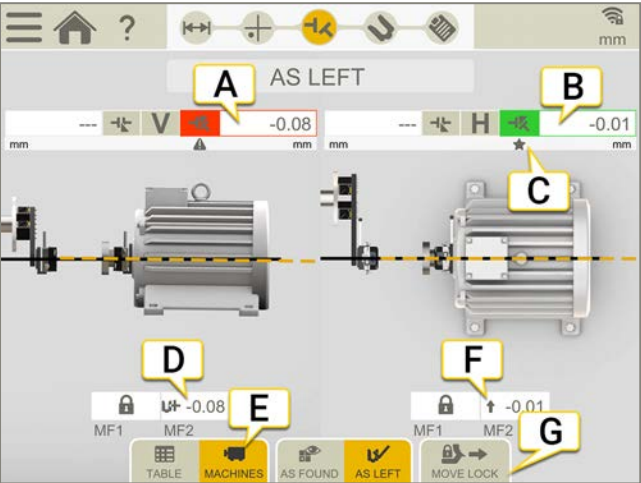
1. Выберите режим измерения, который планируете использовать.
2. Поверните измерительные блоки так, чтобы стержни были перпендикулярны базовой плоскости.
3. Коснитесь значков  и .
4. Подтвердите выбранное положение измерительных блоков, коснувшись значка . Показания инклинометра будут обнулены.


Регулировка инклинометра будет применяться в течение всего сеанса измерения, но будет восстановлена при запуске нового измерения через пусковое меню.

# РЕЗУЛЬТАТЫ

На экране результатов отображаются значения смещений и углов, а также положение ножек. Отображаются углы и по горизонтали, и по вертикали (без смещения). Можно свободно перемещаться между экранами измерений, результатов и регулировок.

Коснитесь значка , если требуется отрегулировать машину. Завершив регулировку, можно вернуться к экрану результатов.





- A. Значения углов по вертикали.
- B. Значения углов по горизонтали.
- C. Индикаторы допуска.
- D. Положения ножек по вертикали. Заблокированная ножка отмечается значком замка .
- E. Показать экран таблицы или машины. См. "Таблица результатов" on the facing page.
- F. Положения ножек по горизонтали.
- G. Переместить блокировку ножек.

## Блокировка ножек

При изменении муфт карданного вала одна ножка всегда блокируется на движущейся части машины. Блокировку можно переместить. Функция перемещения блокировки позволяет выбрать заблокированные и регулируемые ножки.

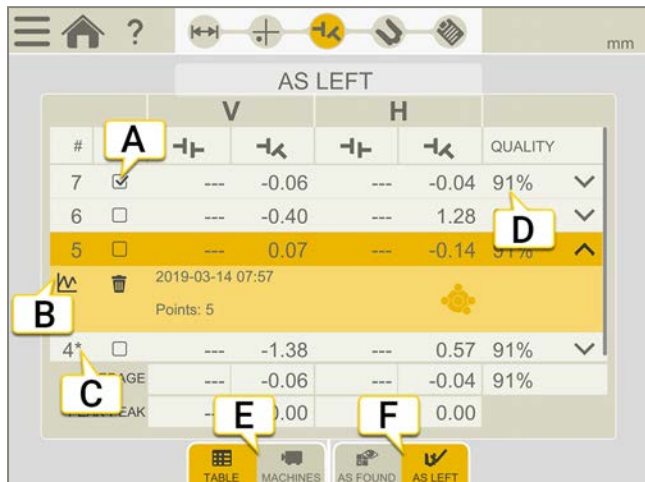
## Выбор между экранами «Что было» и «Что стало»

На вкладках можно переключаться между экранами «Что было» и «Что стало».

	В экране «Что было» отображаются результаты измерений, полученные до выполнения регулировки.
	В экране «Что стало» отображаются последние результаты после регулировки. Этот экран доступен, если был открыт экран регулировок (с отображением текущих значений) и затем вновь был открыт экран результатов.



## Таблица результатов

На экране результатов коснитесь значка  чтобы отобразить табличное представление.



AS LEFT						
		V		H		
#		→←	←→	→←	←→	QUALITY
7	<input checked="" type="checkbox"/>	---	-0.06	---	-0.04	91% ✓
6	<input type="checkbox"/>	---	-0.40	---	1.28	91% ✓
5	<input type="checkbox"/>	---	0.07	---	-0.14	91% ^
2019-03-14 07:57 Points: 5						
4*	<input type="checkbox"/>	---	-1.38	---	0.57	91% ✓
AGE		---	-0.06	---	-0.04	91%
PEAK		---	0.00	---	0.00	

- A. Этот результат измерения используется в расчетах.
- B. Открыть экран подробных сведений. См. "Подробные результаты" on page 83
- C. Это измерение было скорректировано.
- D. Оценка качества измерения. Доступно при использовании многоточечного метода.
- E. Переключение между экранами «Что было» и «Что стало».

Чтобы удалить результат измерения, коснитесь значков  и .

### Применение

По умолчанию при расчетах используются все измеренные значения. Если исключить какие-либо результаты измерений из расчетов, среднее значение и расстояние между пиковыми значениями обновятся. При этом исключенные из расчетов значения все равно отображаются на экране. Если скрыть любые измерения, на отчет это никак не повлияет: в отчете всегда отражаются последние измерения.

**Внимание!** В отчете всегда отражаются последние измерения и регулировки.

### Среднее



Средние значения углов. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».

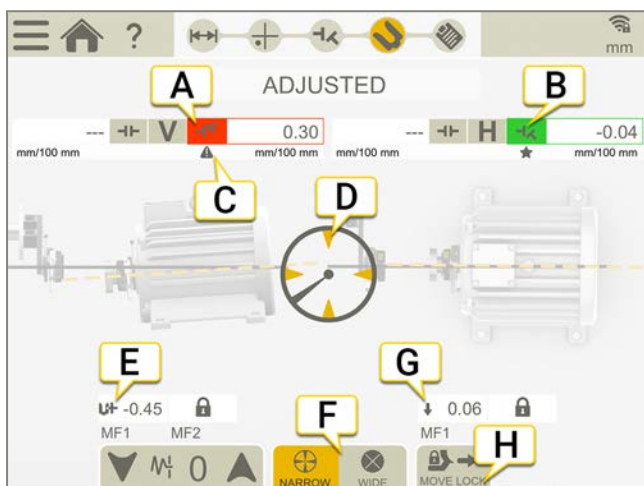
### Расстояние между пиковыми значениями

Разность максимальных и минимальных значений углов. Для расчетов используются результаты измерения с пометкой «Использовать».

## РЕГУЛИРОВКА КАРДАНА

Проверьте машину на соответствие допускам и при необходимости отрегулируйте ее. Регулировка смещения не выполняется.

1. Отрегулируйте положение машины по вертикали, используя прокладки в соответствии с положением ножек по вертикали.
2. Отрегулируйте поперечное положение машины в соответствии с текущими значениями по горизонтали.
3. Затяните болты крепления ножек.
4. Коснитесь значка  для повторного измерения или значка  для просмотра отчета.





- A. Значения углов по вертикали.
- B. Значения углов по горизонтали.
- C. Индикаторы допуска.
- D. Поверните в положение для получения текущих значений.
- E. Добавьте регулировочные прокладки или извлеките лишние.
- F. Текущие значения (узкие или широкие).
- G. Стрелка показывает, как регулировать значения по горизонтали.
- H. Переместить фиксаторы ножек.

## Текущие значения с инклинометром


При использовании программ EasyTurn и Multipoint инклинометр осуществляет контроль при отображении текущих значений.

Выберите один из вариантов для получения текущих значений:






	Узкие индикаторы текущих значений отображаются, когда положение блоков отличается от положений 9, 12, 3 и 6 часов не более чем на 2°.
	Широкие индикаторы текущих значений отображаются, когда положение блоков отличается от положений 9, 12, 3 и 6 часов не более чем на 44°.

## Текущие значения без инклинометра


При использовании программы 9-12-3 инклинометр не применяется, вместо этого пользователь вручную указывает положение, в котором находятся измерительные блоки.

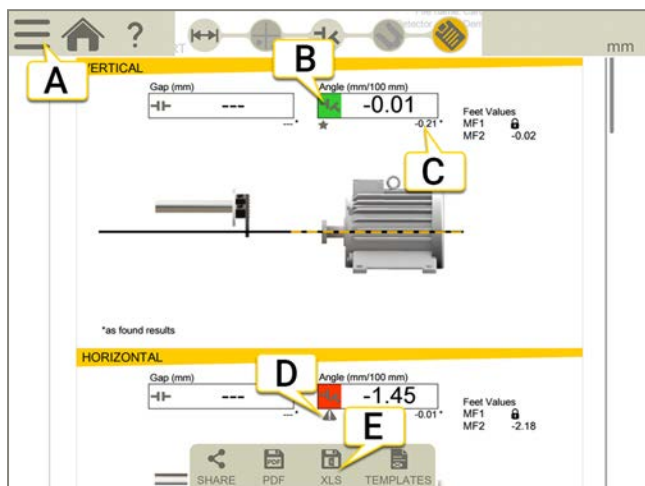
1. Установив детекторы в положение для получения текущих значений, вращайте валы.
2. Коснитесь значка для требуемого варианта получения текущих значений.
3. Коснитесь значка , прежде чем переместить блок из положения для получения текущих значений.



Варианты для получения текущих значений

	Значения не текущие. Чтобы изменить положение для получения текущих значений, сначала выберите этот вариант и уже после этого — новое положение.
	Текущие значения при установке блоков на 9 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 12 часов.
	Текущие значения при установке блоков на 3 часа.
	Текущие значения при установке блоков на 6 часов.

## ОТЧЕТ О КАРДАНЕ

В отчете содержатся все сведения о выполненном измерении. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций.



- Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- Зеленый цвет указывает на то, что значения находятся в допустимых пределах.
- Результат «Что было» отмечен звездочкой (\*).
- Индикатор допуска.
- Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

### Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Изменение шаблона
- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.

# ИСКРИВЛЕНИЕ

---


## ИСКРИВЛЕНИЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ


---

Программа измерения плоскостности и искривления оснований станков, столов станков и т. д.

Измерительные блоки, которые можно использовать: ХТ50, ХТ60, ХТ70.

### Искривление. Общие сведения



В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .



На панели последовательности операций отображается экран подготовки


### Создание шаблона

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

См. "Шаблоны измерений" on page 12.

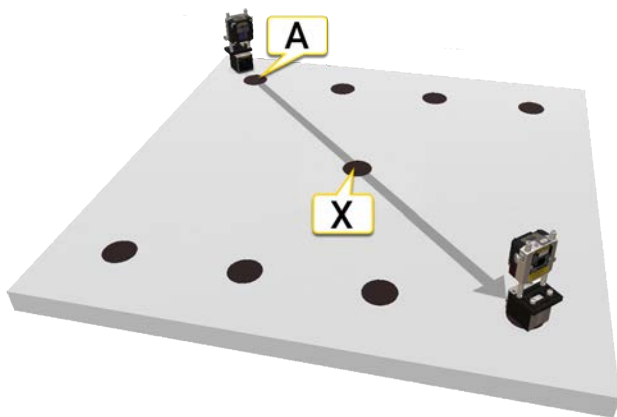
## ПОДГОТОВКА

Чтобы измерить искривление выполненного из двух балок фундамента станка, можно установить в центральной точке временный контрольный блок (отмеченный в программе знаком X).

1. Выполните предварительную корректировку и введите значения расстояний.
2. Выберите  для перехода к экрану измерений.

### Предварительное центрирование

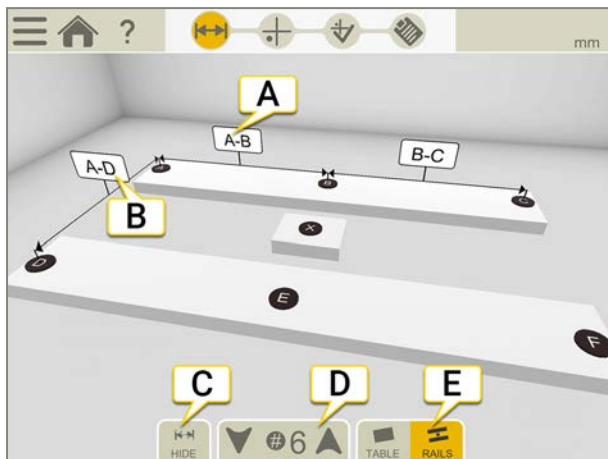
1. Поместите блок S ближе к позиции **A**. Убедитесь в том, что блоки S и M расположены на одной высоте. Это особенно важно при использовании наклоняемого столика.
2. Отметьте, где точки измерения находятся на объекте измерения, чтобы убедиться, что детектор каждый раз устанавливается в одну и ту же точку. Центральная точка (X) должна находиться строго посередине.
3. Поместите блок M в точку, расположенную по диагонали к A. Убедитесь в том, что лазерный луч направлен в апертуру детектора.
4. Поместите блок M в точку **X**. Убедитесь в том, что лазерный луч направлен в апертуру детектора.
5. Поместите блок M в точку измерения **A**.
6. Коснитесь значка **0**, чтобы обнулить значение.
7. Переместите блок M в точку, расположенную по диагонали. Отрегулируйте положение лазерного луча на ноль ( $\pm 0,1$  мм).



Положение A и положение X.





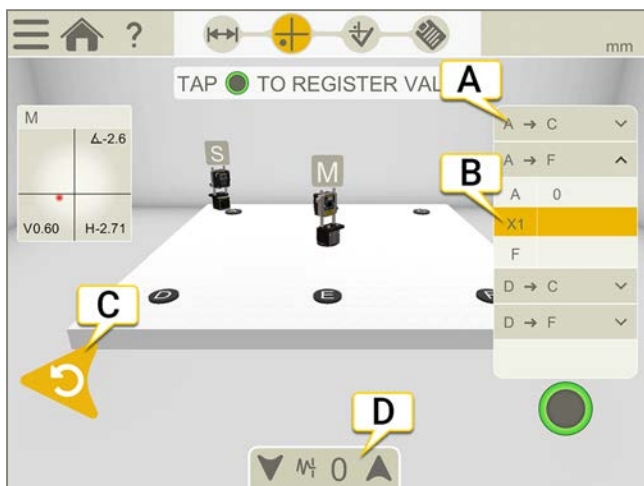
## Ввод расстояний



- A. Коснитесь любого поля для ввода расстояний.
- B. Это расстояние приведено только для нужд документации.
- C. Скрыть/показать расстояния.
- D. Выберите 4, 6 или 8 точек измерений.
- E. Выберите таблицу лучей.

## ИЗМЕРЕНИЕ

1. Коснитесь значка , чтобы зарегистрировать значения.
2. Коснитесь значка , чтобы открыть экран результатов.



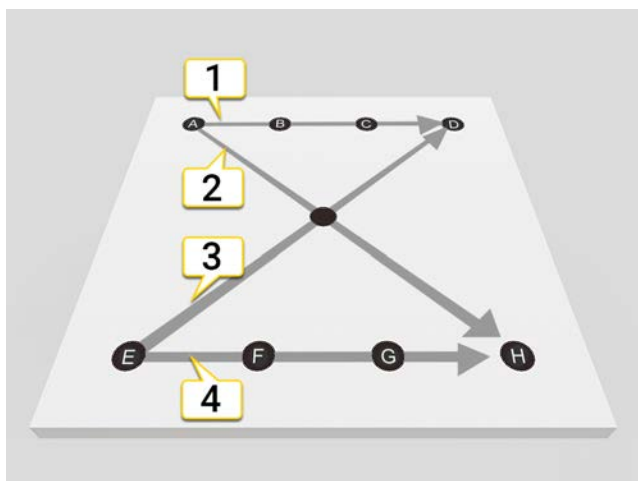
- A. Таблица с секциями измерений.
- B. Активная точка измерения.
- C. Удаление последней точки измерения.
- D. Коснитесь для выбора фильтра. См. "Фильтр" on page 8

### Секции измерений

Число секций зависит от того, сколько точек измерений вы выбрали.


- Четыре точки измерений: измерения производятся только по двум диагоналям.
- Шесть или восемь точек измерений: измерения производятся по четырем секциям.

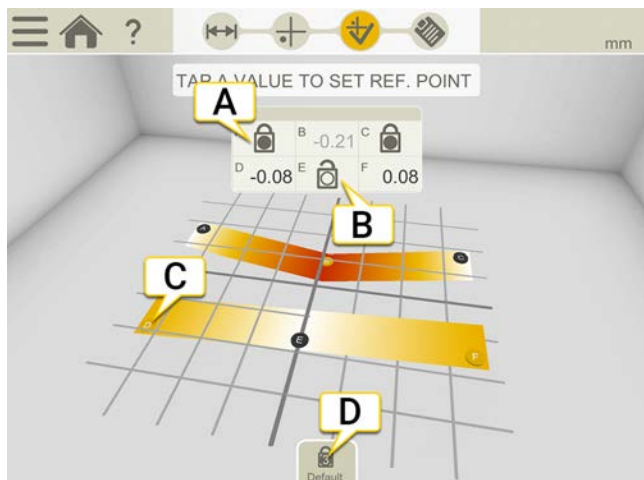
**Примеры с восемью точками измерений.**



1. Секция A к D
2. Секция A к H
3. Секция E к D
4. Секция E к H

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Коснитесь значка , чтобы открыть экран результатов. Результаты будут показаны в виде таблицы и графика.





- A. Контрольная точка.
- B. Откроется контрольная точка.
- C. Точка ниже нуля.
- D. Определение контрольных точек по умолчанию.

## Контрольные точки

### Контрольные точки по умолчанию

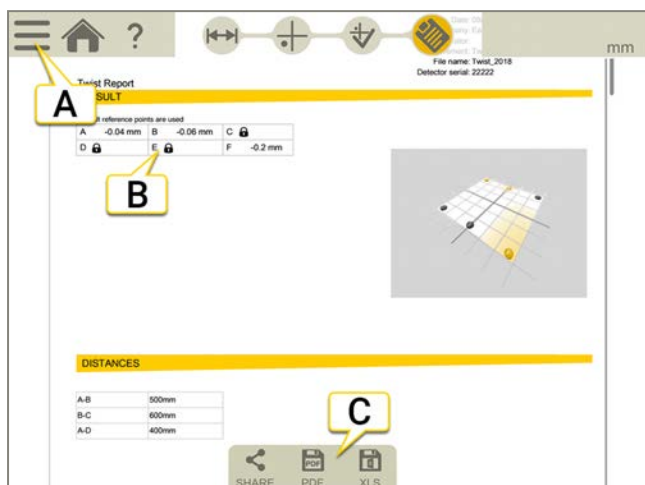
По умолчанию наилучшим является расчет по всем точкам измерения, расположенных ниже нуля.



### Пользовательские контрольные точки

1. Коснитесь значка  в таблице, чтобы открыть контрольную точку.
2. Коснитесь значения в таблице, чтобы задать его как контрольную точку. Максимум две контрольные точки могут располагаться на горизонтальной линии.
3. Коснитесь значка , чтобы вернуться к контрольным точкам по умолчанию.

## ОТЧЕТ ОБ ИСКРИВЛЕНИИ

В панели последовательности операций коснитесь значка  для просмотра экрана отчета.



- A. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- B. Контрольная точка.
- C. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

**Чтобы получить сведения по следующим темам:**

- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.

# БАЗОВАЯ ПЛОСКОСТНОСТЬ


---

## БАЗОВАЯ ПЛОСКОСТНОСТЬ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

---

Используйте эту программу при измерении плоскостности (например, для фундаментов машин).

Оборудование, которое можно использовать: ХТ70 (блок М) с лазерным излучателем.



В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .



На панели последовательности операций отображается экран подготовки

### Создание шаблона

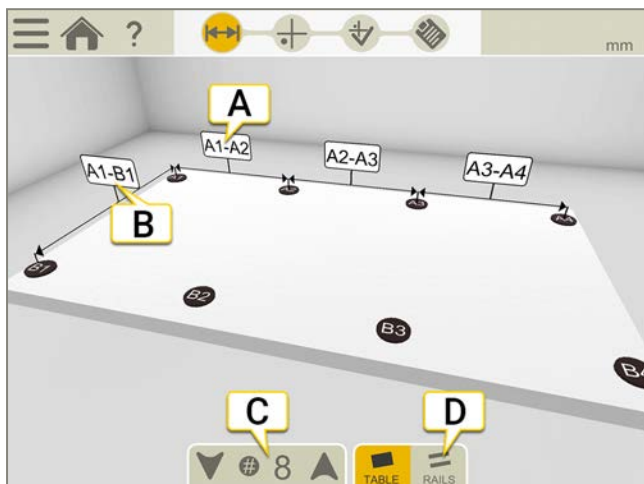
1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов. См. "Шаблоны измерений" on page 12.

## ПОДГОТОВКА

### Ввод расстояний

В базовой программе проверки плоскостности можно использовать два ряда точек измерения. В ряду может быть от двух до восьми точек.

Если расстояния не введены, предполагается, что они симметричны; измерение все равно возможно. Если введено одно расстояние, введите и остальные расстояния. В противном случае операции наилучшего размещения не будут выполняться.

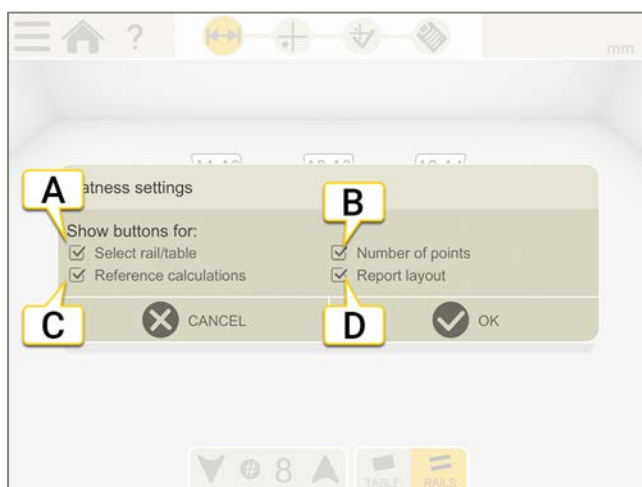


- A. Коснитесь любого поля для ввода расстояний.
- B. Расстояние между двумя рядами.
- C. Касайтесь стрелок, чтобы задать количество точек. По умолчанию используется восемь точек (не меньше четырех и не больше 16).
- D. Выберите таблицу лучей.

### Настройки

Настройки действительны только для базовой программы проверки плоскостности. Настройки сохраняются и будут использованы по умолчанию при следующем запуске этой же программы.




1. Коснитесь значков  и .
2. Эти кнопки служат для отображения и сокрытия этой программы.



- Кнопки для выбора количества точек.
- Кнопка для отображения таблицы или направляющих.
- Кнопки выбора наилучшего размещения и расчета контрольных точек.
- Кнопка для выбора используемого шаблона.

#### Использование настроек в шаблоне


С помощью этих настроек можно создавать шаблоны, чтобы заставить пользователя применять конкретные настройки. Например, вы хотите создать шаблон, в котором используется шесть точек и выполняется расчет наилучшего размещения по принципу «Все положительные».

1. Выберите шесть точек на экране подготовки.
2. Коснитесь значка  (Все положительные) на экране результатов.
3. Уберите параметры «Количество точек» и «Расчет контрольных точек».
4. Коснитесь значков  и , чтобы сохранить выбранные настройки в виде шаблона.

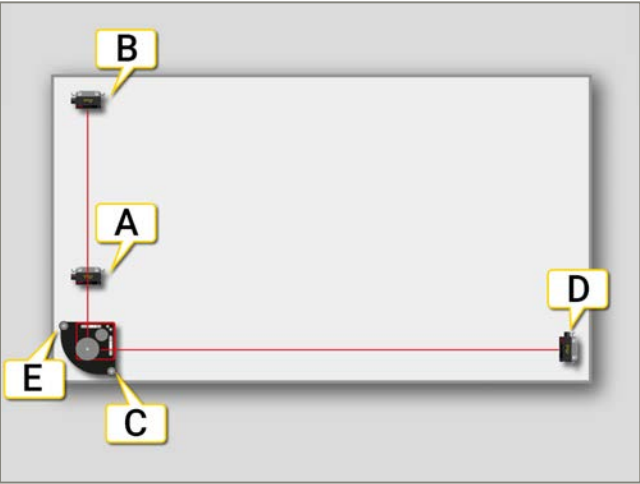
См. "Шаблоны измерений" on page 12


# ИЗМЕРЕНИЕ

## Настройка

- 1. Поместите лазерный излучатель на стол или закрепите его на штативе.
- 2. Коснитесь значка мишени для подсоединения измерительного блока. Если нужно увеличить мишень, коснитесь значка .
- 3. Поместите блок М ближе к излучателю, в точку **A**.
- 4. Регулируйте положение блока М на стержнях, пока лазерный луч не окажется в центре мишени.
- 5. Чтобы обнулить это значение, нажмите кнопку **0**. Первая контрольная точка введена.
- 6. Переместите блок М в точку **B**.
- 7. Отрегулируйте направление лазерного луча с помощью винта **C** наклоняемого столика. Луч должен быть горизонтальным с допуском в 0,1 мм.
- 8. Переместите блок М в точку **D**.
- 9. Отрегулируйте направление лазерного луча с помощью винта **E** наклоняемого столика. Луч должен быть горизонтальным с допуском в 0,1 мм.



Повторяйте процедуру, пока все три контрольные точки не будут находиться на расстоянии  $\pm 0,1$  мм друг от друга.

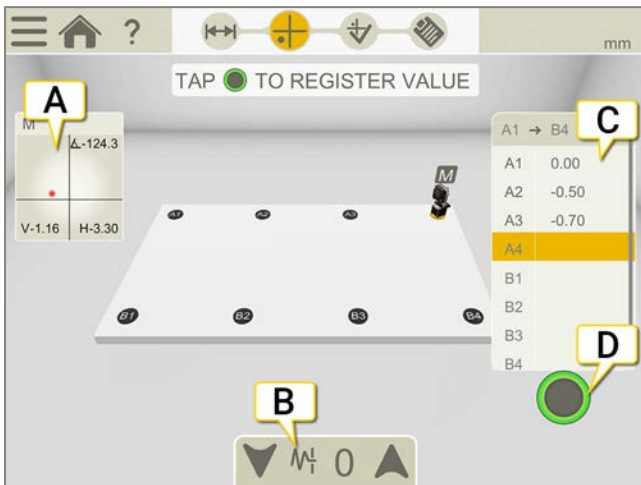


	Коснитесь этого значка, чтобы увеличить мишень.
<b>0</b>	Обнулить отображаемое значение. Нулевая точка мишени перемещается в точку лазера.
$\frac{1}{2}$	Разделить отображаемое значение на два. Нулевая точка мишени перемещается на половину расстояния к точке лазера.
<b>1</b>	Вернуть абсолютное значение. Нулевая точка мишени возвращается в центр.



## Измерение

1. Коснитесь значка , чтобы зарегистрировать значения. Первая измеренная точка задается равной нулю.
2. Коснитесь значка , чтобы открыть экран результатов.




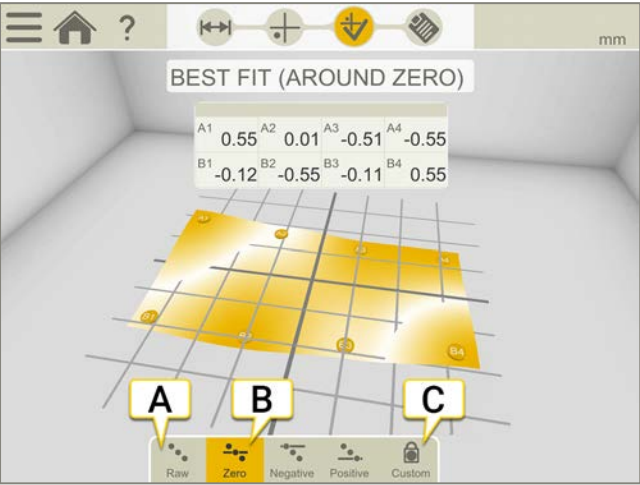
- A. Коснитесь, чтобы выбрать детектор.
- B. Коснитесь для выбора фильтра. См. "Фильтр" on page 8
- C. Полученные значения. Коснитесь этого значка, чтобы повторить измерение.
- D. Коснитесь этого значка, чтобы зарегистрировать точки.

### Предупреждение о приближении к краю

Когда лазерный луч проходит близко от края, для этого края отображается предупреждение. Когда это предупреждение активно, регистрация значений возможна.

## РЕЗУЛЬТАТЫ





Коснитесь значка , чтобы открыть экран результатов. Результаты будут показаны в виде таблицы и графика. Попробуйте разные настройки и анализируйте результаты измерений напрямую в дисплейном блоке.



- A. Значения без поправок.
- B. В данном примере выбран вариант «Наилучшее размещение (вокруг нуля)».
- C. Задать собственные контрольные точки.

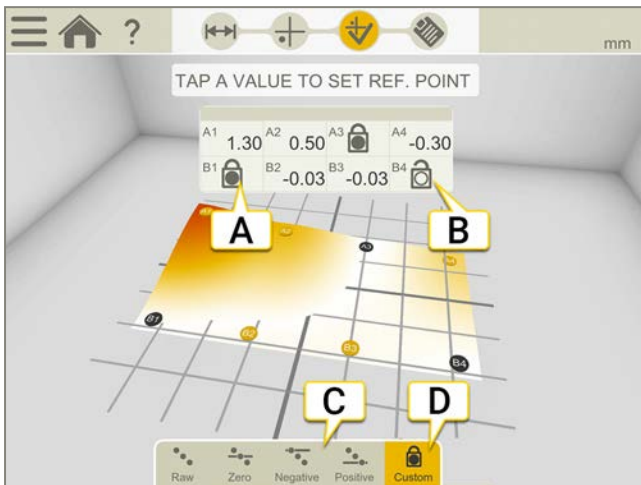
### Оптимальное расположение

При вычислении оптимального расположения объект наклоняется до наименьшего значения разницы между пиковыми значениями измерительных точек. Фланец размещается между плоскостями максимально ровно.

	Значения без поправок.
	Ноль. При вычислении наилучшего размещения измеряемый объект наклоняется до угла, обеспечивающего наименьшую разницу между пиковыми значениями в точках измерения. Он максимально точно подгоняется в пространство между двумя плоскостями с нулевым средним значением.
	Отрицательные. Наилучшее размещение всех точек измерения, расположенных ниже нуля. Контрольная линия перемещается на самую верхнюю точку измерения.
	Положительные. Наилучшее размещение всех точек измерения, расположенных выше нуля. Контрольная линия перемещается на самую нижнюю точку измерения.


## Контрольные точки

Результаты измерений можно пересчитать, выбрав три точки в качестве нулевых контрольных точек, причем все три точки не должны находиться на одной горизонтальной или вертикальной прямой. (Три точки на одной прямой не определяют плоскость!) Контрольные точки используются, когда требуется обработка поверхности.



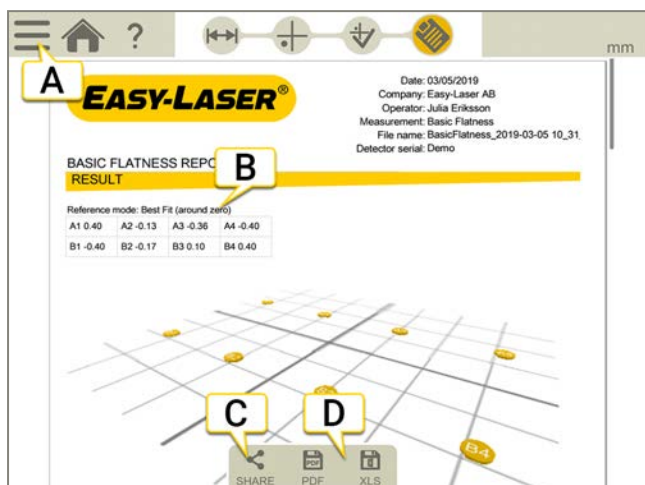
- A. Контрольная точка.
- B. Откроется контрольная точка.
- C. Различные расчеты наилучшего размещения.
- D. Функция задания собственных контрольных точек активна. По умолчанию наилучшее размещение вычисляется с применением разницы между пиковыми значениями (глобально).



### Задание собственных контрольных точек

1. Коснитесь значка  в таблице, чтобы открыть контрольную точку.
2. Коснитесь значения в таблице, чтобы задать его как контрольную точку. Все три точки не должны находиться на одной горизонтальной или вертикальной прямой.

## ОТЧЕТ О БАЗОВОЙ ПЛОСКОСТНОСТИ

В панели последовательности операций коснитесь значка  для просмотра экрана отчета.



- Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- Выполнен расчет наилучшего размещения.
- Совместное использование отчета.
- Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

**Чтобы получить сведения по следующим темам:**

- Изменение шаблона
- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

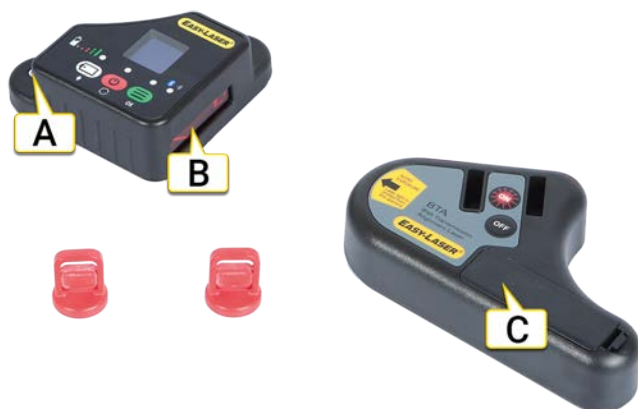
См. "Общие сведения об отчете" on page 14.

# РЕМЕНЬ

## РЕМЕНЬ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Система Easy-Laser® BTA состоит из лазерного излучателя и детектора. Магнитные крепления на лазерном излучателе и детекторе упрощают установку этого оборудования. Центрирование шкивов, выполненных из немагнитных материалов, также возможно, поскольку вышеперечисленное оборудование имеет очень малый вес и может крепиться с помощью двусторонней липкой ленты. Предусмотрена возможность выравнивания всех типов шкивов независимо от типа ремня. Есть возможность регулировки шкивов разной ширины.


Технические данные См. "XT190 BTA" on page 215



- A. Разъем
- B. Апертура детектора
- C. Щелочная батарея 1 x R6 (AA) 1,5 В

**Внимание!** Если система не используется в течение длительного времени, извлеките батареи из лазерного излучателя.

### Ремень. Последовательность операций

В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.



Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .



На панели последовательности операций отображается экран подготовки

## РЕМЕНЬ

### Создание шаблона

1. Коснитесь значков  и .
2. Введите новое имя или используйте имя по умолчанию. Шаблон сохранен в диспетчере файлов.

См. "Шаблоны измерений" on page 12.

### Типы ремней



- A. Клиновой ремень
- B. Плоский ремень
- C. Зубчатый ремень
- D. Цепные передачи

### Осевое и угловое смещение

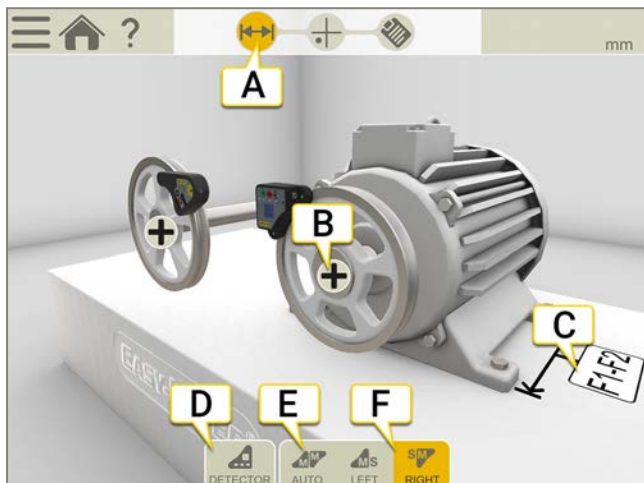
Смещение может быть осевым или угловым (либо сочетать в себе осевое и угловое смещение).



- A. Смещение
- B. Угловое
- C. И осевое, и угловое смещение.

## ПОДГОТОВКА

- Проверьте шкивы на радиальное биение. Гнутые валы не позволят выполнить точное выравнивание.
- Проверьте шкивы на осевое биение. По возможности отрегулируйте положение крепежных винтов вкладышей подшипников.
- Убедитесь, что на шкивах отсутствуют смазка и масло.
- Расстояние от ремня до осевого обода шкива на двух шкивах может различаться. См. "Ширина и диаметр шкива" на следующей странице.

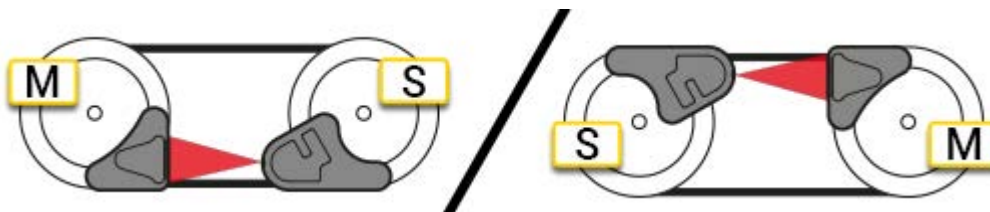


- A. На панели последовательности операций активен значок подготовки.
- B. Коснитесь, чтобы отобразить характеристики машины (Ширина шкива и допуск.)
- C. Коснитесь поля ввода, чтобы ввести расстояние.
- D. Коснитесь, чтобы выбрать детектор.
- E. Блок индикации автоматически распознает место установки блоков.
- F. Переместите блок M влево или вправо.

## Установка блоков

Блоки устанавливаются на плоской поверхности машинной обработки с помощью магнитов. Магниты очень мощные, поэтому сначала присоедините к шкиву лишь один магнит, затем переместите блок и закрепите остальные. Центрирование шкивов, выполненных из немагнитных материалов, также возможно, поскольку вышеперечисленное оборудование имеет очень малый вес и может крепиться с помощью двусторонней липкой ленты.

1. Установите лазерный излучатель на неподвижную часть машины.
2. Установите детектор на движущуюся часть машины.
3. Убедитесь, что все магнитные поверхности контактируют со шкивом.



**Внимание!** Все магнитные поверхности должны быть в контакте с объектом.

## Ширина и диаметр шкива

### Введите ширину шкива в программу

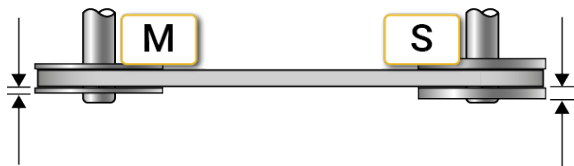
Расстояние от ремня до осевого обода шкива на двух шкивах может различаться. Для расчета возможного смещения требуется ввести в систему значения ширины ободов **обоих** шкивов.

1. Коснитесь значка **+**, чтобы отобразить характеристики машины
2. Измерьте расстояние от ремня до осевого обода шкива.
3. Введите значение.



### Разная ширина шкивов без программирования

Если шкивы имеют разную ширину обода, просто добавьте или вычтите разницу из нулевого значения, чтобы получить величину для точного выравнивания.




*Шкивы с ободами разной ширины.*

### Диаметр шкива

Коснитесь значка **Ø** и введите диаметр шкива. Этот диаметр отобразится в отчете.



## Допуск и частота вращения ремня

1. Коснитесь значка , чтобы отобразить характеристики машины
2. Введите значение.




- A. Выбранный допуск.
- B. Коснитесь, чтобы указать, будет ли использован допуск.
- C. Коснитесь, чтобы выбрать допуск.
- D. Добавьте пользовательский допуск.

### Таблица допусков

Рекомендуемый производителями предельный допуск для ременных передач находится в пределах 0,25–0,50°. Рекомендуемые значения зависят от типа ременной передачи. Информацию о типе конкретной ременной передачи см. в руководстве системы.

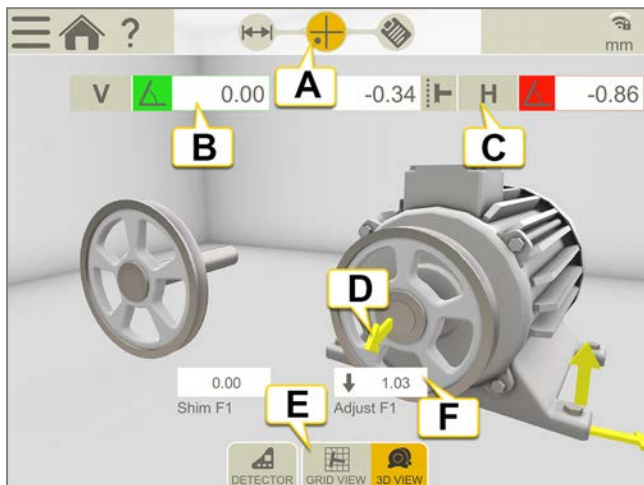
<°	мм/м, мил./дюйм
0,1°	1,75
0,2°	3,49
0,3°	5,24
0,4°	6,98
0,5°	8,73
0,6°	10,47
0,7°	12,22
0,8°	13,96
0,9°	15,71
1,0°	17,45

### Частота вращения

Коснитесь значка  и введите частоту вращения. Это значение отобразится в отчете.

## ИЗМЕРЕНИЯ С БЛОКОМ ИНДИКАЦИИ

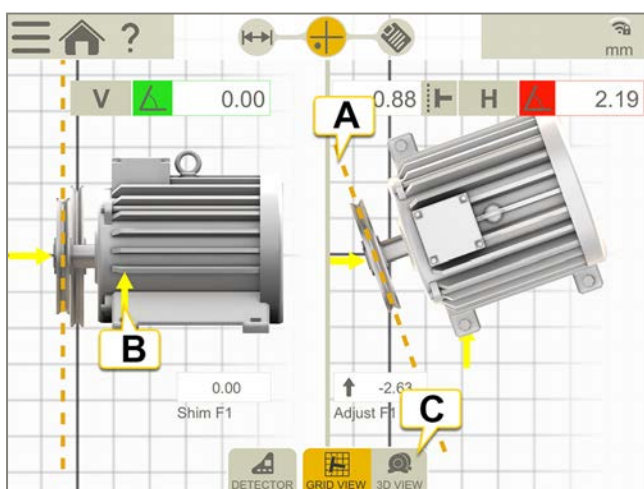
Убедитесь, что лазерный луч направлен в апертуру детектора. На дисплейном блоке отобразятся значения осевого и углового смещения. При низком уровне заряда батарей на лазерном излучателе начинает мигать индикатор. Прежде чем продолжить измерения замените батареи. E190 BTA можно использовать также как отдельный инструмент. См. "Измерения без блока индикации" on page 172.



- A. На панели последовательности операций активен значок измерений.
- B. Вертикальная угловая ошибка. Порядок установки допуска см. в разделе См. "Допуск и частота вращения ремня" на предыдущей странице.
- C. Горизонтальная угловая ошибка и ошибка смещения.
- D. Регулировочные стрелки указывают направление перемещения машины.
- E. Можно переключаться между отображением сетки и экраном машины.
- F. Положение ножек.

### Представление в виде сетки




Коснитесь значка , чтобы отобразить представление в виде сетки.



- A. Желтая линия выделяет смещение и угол для упрощения регулировки.
- B. Направление регулировки.
- C. Переключитесь в трехмерное представление.

**Значки меню**

Коснитесь значка , чтобы открыть меню.

	Добавление комментария в отчет. См. " Общие сведения об отчете" on page 14.
	См. "Камера" on page 26.
	Завершение измерения. См. "Завершение измерения" on page 8.

**Регулировка**

Начните с регулировки шкива, затем перейдите к регулировке неподвижной части машины.

- Устраните смещение, перемещая движущуюся часть машины с помощью осевых винтов или перемещая шкив по его оси.
- Устраните вертикальную угловую ошибку, регулируя положение движущейся части машины с помощью прокладок.
- Устраните горизонтальную угловую ошибку, регулируя положение движущейся части машины с помощью боковых винтов.

Регулировка положения деталей машины в одном направлении часто оказывает влияние на другие условия выравнивания. Это значит, что данную процедуру может потребоваться повторить несколько раз.


**Внимание!** Если система не используется в течение длительного времени, извлеките батареи из лазерного излучателя.

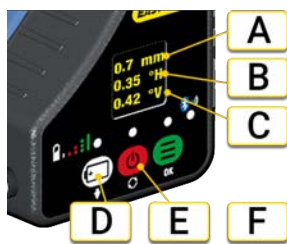
## ИЗМЕРЕНИЯ БЕЗ БЛОКА ИНДИКАЦИИ

ХТ190 ВТА можно использовать как отдельный инструмент.

### Измерение



Порядок перехода между режимами ХТ и E-system см. в разделе «Настройки», ниже.




1. Нажмите кнопку , чтобы включить детектор, и кнопку ON (Вкл.), чтобы включить лазерный излучатель.
2. Считайте значения. Прибор отображает смещение и углы в горизонтальной и вертикальной плоскостях.
3. Отрегулируйте машину, См. "Измерения с блоком индикации" on page 170.



- A. Смещение (мм или дюймы)
- B. Горизонтальный угол
- C. Вертикальный угол
- D. Настройки
- E. ВКЛ/ВЫКЛ
- F. Батарея

### Настройки

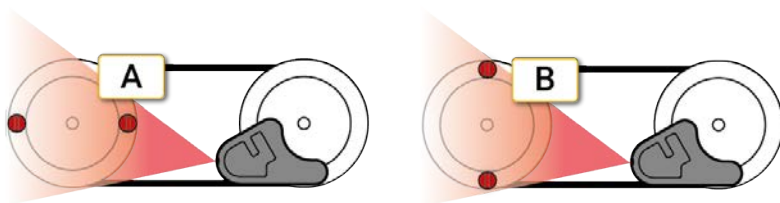
Нажмите кнопку , чтобы открыть экран настроек. Используйте кнопку  для перемещения вверх и вниз по меню.

- Нажмите , чтобы поменять положения блоков M и S.
- Для переключения между измерениями в мм и дюймах используйте .
- Нажмите кнопку , чтобы выбрать режим ХТ или E-system.

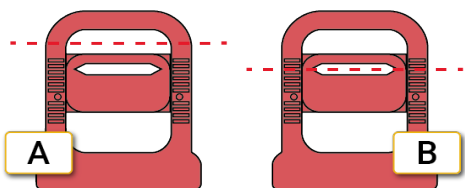
#### Разная ширина шкивов

См. "Ширина и диаметр шкива" on page 168

## Выравнивание с помощью мишеней

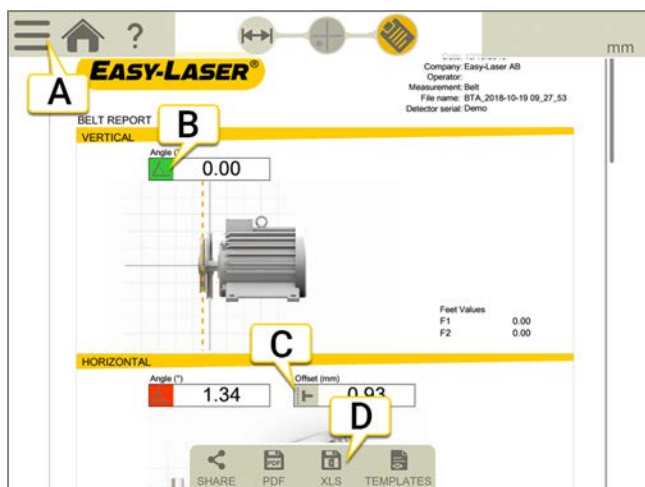




- A. Выравнивание по горизонтали
- B. Выравнивание по вертикали



- A. Неровно установленный шкив
- B. После совмещения шкива лазерный луч исчезает в прорези мишени.

## ОТЧЕТ ПО ЦЕНТРОВКЕ РЕМЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ



- A. Коснитесь значков  и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.
- B. Угловое значение. Зеленый цвет указывает на то, что значения находятся в допустимых пределах.
- C. Значение смещения.
- D. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

### Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Изменение шаблона
- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель

См. "Общие сведения об отчете" on page 14.

# ВИБРАЦИЯ



---

## ВИБРАЦИЯ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

---

Easy-Laser® XT280 — это простой в использовании прибор для мониторинга и анализа вибрации, позволяющий легко отображать сигналы вибрации. Устройство XT280 автоматически выполняет анализ вибрации с учетом скорости вращения машины и позволяет диагностировать ряд неисправностей, например разбалансировку, несоосность и люфт. Система разработана для измерения вибрации различных машин и узлов (например, насосов, двигателей, вентиляторов и подшипников). Устройство отображает графики частоты вибрации, позволяет оценивать серьезность вибрации и отслеживать состояние подшипников.



- A. Кнопка включения и выключения. Прибор автоматически выключается после одной минуты бездействия. Значение времени, используемое по умолчанию, можно изменить в разделе «Параметры устройства». Если прибор XT280 подключен к программе Vibration, функция автоматического выключения не работает.
- B. С помощью кнопки  можно открыть меню «Конфигурация».
- C. С помощью кнопки  можно открыть Диспетчер ресурсов.

Технические данные, необходимые для информации. См. "XT280 VIB" on page 218.

## Замена батарей

В приборе ХТ280 используются две батареи типоразмера АА.



1. Снимите защитную крышку (А).
2. Отвинтите винты крышки батарей (В) и замените батареи. (Torx T9)



**Внимание!** Если система не используется в течение длительного времени, извлеките из нее батареи.



## КОНФИГУРАЦИЯ (SETUP WIZARD)


1. Нажмите кнопку , чтобы отобразить экран меню «Конфигурация».
2. С помощью кнопок со стрелками можно перемещаться вверх и вниз по меню.
3. Нажмите кнопку , чтобы выбрать выделенный элемент.

С помощью кнопок со стрелками влево и вправо можно перемещаться назад и вперед по различным меню.



### Обновление в режиме реального времени

Прибор XT280 может непрерывно отображать показания, считываемые с интервалами около одной секунды. Можно использовать функцию обновления в режиме реального времени на экране основных показаний, экране диапазонов VA или в окне спектра частот с разрешением 100 линий.

Нажмите кнопку , чтобы зарегистрировать значение в любой момент во время обновления в режиме реального времени. Будет зарегистрировано показание с полным разрешением (800 линий).


**Внимание!** Текущие значения не отображаются в программе Vibration.

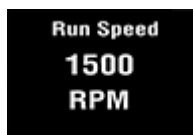
### Мастер настройки

Если выбрать пункт «Мастер настройки», откроется диалоговое окно, в котором можно ввести значение скорости вращения машины и автоматически настроить уровни оповещений ISO согласно мощности и типу отслеживаемой машины.

#### Скорость работы

На первом экране мастера настройки отображается выбранная в данный момент скорость работы в предварительно выбранных единицах измерения (Гц или об/мин).

1. Нажмите кнопку со стрелкой вверх (чтобы увеличить скорость работы) или со стрелкой вниз (чтобы уменьшить скорость работы).
2. Чтобы подтвердить изменения, нажмите кнопку . Отобразится параметр типа машины.



#### Тип машины

На втором экране мастера настройки можно выбрать тип машины (двигатель или насос).

- Если выбран тип **Двигатель**, необходимо выбрать мощность (до 300 кВт или больше).
- Если выбран тип **Насос**, необходимо указать, какой у него тип привода — встроенный или внешний.

Motor Size	Pump Type
Under 300kW	Integrated Drive
Over 300kW	External Drive

Выбор типа и мощности машины (а также типа крепления — жесткое или гибкое) позволяет соответствующим образом задать уровни оповещений ISO. Обычно, если машина не привинчена к бетонному полу, считается, что используется гибкое крепление. Большинство двигателей и насосов устанавливают на раму или конструкцию, и такое крепление определенно следует считать гибким.

## Ручная настройка

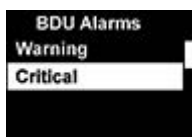
### Параметры скорости

1. Выберите пункт «Оповещения о скорости».
2. Установите уровни оповещения, при которых меняется цвет показаний скорости. Нормальные уровни отображаются на зеленом фоне.
3. Нажмите кнопку со стрелкой вправо, чтобы вернуться на экран «Ручная настройка».
  - **Предупреждение.** Для показаний, отображаемых желтым цветом, по умолчанию используется значение 4,5 мм/с. Изменить это значение можно с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.
  - **Критический уровень.** Для показаний, отображаемых красным цветом, по умолчанию используется значение 7,1 мм/с. Изменить это значение можно с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.

### Параметры оповещений BDU

1. Выберите пункт «Оповещения BDU».
2. Установите уровни оповещения, при которых меняется цвет показаний BDU. Нормальные уровни отображаются на зеленом фоне.
3. Нажмите кнопку со стрелкой вправо, чтобы вернуться на экран «Ручная настройка».
  - **Предупреждение.** Для показаний, отображаемых желтым цветом, по умолчанию используется значение 50. Изменить это значение можно с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.
  - **Критический уровень.** Для показаний, отображаемых красным цветом, по умолчанию используется значение 100. Изменить это значение можно с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.


Эти уровни обычно используются для подшипников машин средней мощности, работающих на скоростях 1000–3000 об/мин. При использовании более крупных подшипников или при работе на более высоких скоростях для выявления износа или неисправных подшипников возможно потребуется увеличить пороговые значения BDU.



### Скорость работы

1. Выберите пункт «Скорость работы».
2. Выберите скорость работы с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.
3. Нажмите кнопку со стрелкой вправо, чтобы вернуться на экран «Ручная настройка».

## Параметры устройства

С помощью кнопок со стрелками вверх и вниз можно просмотреть все параметры устройства. Нажмите кнопку , чтобы выбрать необходимый параметр. Нажмите кнопку со стрелкой влево, чтобы вернуться в предыдущее меню.

### Время автоматического отключения

От 1 до 60 минут. Если прибор XT280 подключен к программе Vibration, он не будет отключаться.

### Яркость

- Режим. Выберите значение «Стандартный» или «Высокий».
- Уровень. Выберите значение от 1 (минимальная яркость) до 10 (полная яркость).
- Время автоматического уменьшения яркости. Настройте время с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.

### Язык

Доступен только английский язык.

### **Возврат заводских настроек**

Выберите этот пункт, чтобы выполнить сброс к настройкам, используемым по умолчанию. Выберите этот пункт, чтобы выполнить сброс к метрическим или британским единицам измерения, используемым по умолчанию.

### **Режим «График»**

Здесь можно настроить отображение частотного спектра в виде ломаной линии или гистограммы.

### **Цветовая схема**

Можно выбрать стандартное (полноцветное) или монохромное отображение, например, для удобства просмотра при прямом солнечном свете.

Чтобы изменения цветовой схемы вступили в силу, необходимо перезапустить устройство ХТ280.

### **Время и дата**

Этот параметр можно настроить с помощью кнопок со стрелками вверх, вниз, влево и вправо.




### **Единицы измерения**

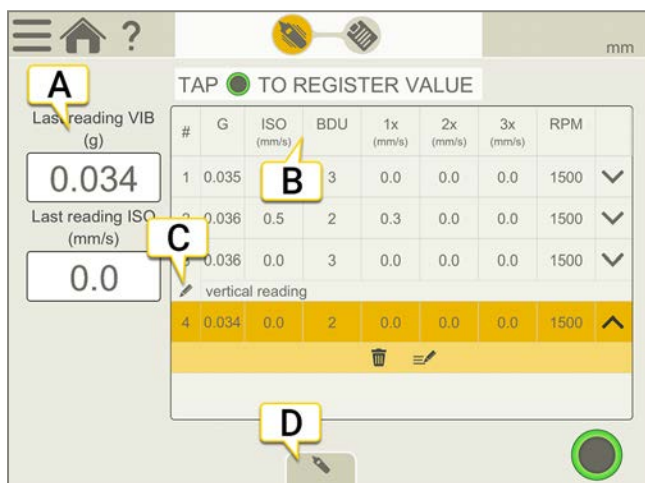
- Скорость. Выберите значение «мм/с» или «дюйм/с».
- Скорость работы. Выберите значение «Герцы (Гц)», «Обороты в минуту (об/мин)» или «Циклы в минуту».
- Тип скорости. Выберите значение «Среднеквадратичная» или «Пиковая».
- Смещение. Выберите значение «Пиковое» или «От пика до пика».

### **Информация**

Номер версии, серийный номер и идентификатор MAC.


## ИЗМЕРЕНИЯ С БЛОКОМ ИНДИКАЦИИ

1. Нажмите кнопку , чтобы запустить прибор ХТ280.
2. Настройте соответствующие конфигурации в меню прибора ХТ280. См. "Конфигурация (Setup wizard)" on page 177.
3. Используя магнитное крепление, разместите прибор ХТ280 на жесткой части машины как можно ближе к точке измерения (например, к блоку подшипников).
4. Коснитесь значка , чтобы подключиться к устройству ХТ280.
5. Коснитесь значка , чтобы зарегистрировать значения. Выполните вход в устройство ХТ280 либо в блок индикации. На регистрацию значения требуется 3–5 секунд.



- A. Здесь отображаются последние показания.
- B. Сведения об этих значениях См. "Результаты" on page 183.
- C. Можно добавить примечание к точке измерения.
- D. Коснитесь этого значка, чтобы выбрать необходимое устройство ХТ280.





### Последовательность операций

В панели последовательности операций, расположенной в верхней части экрана, указаны все рабочие операции. Значок открытого в настоящий момент экрана окрашен в желтый цвет. На протяжении рабочего сеанса все данные заносятся в отчет. Чтобы просмотреть отчет на текущий момент, коснитесь значка  в панели последовательности операций. Результаты измерений сохраняются автоматически на каждом этапе.

Измерив все значения, необходимо завершить измерение. Для этого коснитесь значков  и .

### Добавление комментария

Примечания также отображаются в отчете.

- Коснитесь значков  и , если требуется добавить комментарий ко **всему** измерению.
- Коснитесь значка , а затем значка , чтобы добавить комментарий к выбранному значению.

## ОТЧЕТ О ВИБРАЦИИ

mm

**A**

**EASY-LASER®**

Date: 03/13/2018  
Company: Easy-Laser AB  
Operator:  
Measurement: Vibration  
File name: Vib\_2018-03-13\_23\_25\_37  
Detector serial: 124093

Vibration report

#	G	BDU	ISO	1X	2X	3X	RPM	Time
1	0.035 g	3	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	1500	03/13/2018 23:22:07
Comments:								
2	0.036 g	2	0.5 mm/s	0.3 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	1500	03/13/2018 23:22:24
Comments:								
3	0.036 g	3	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	1500	03/13/2018 23:22:36
Comments: vertical reading								
4	0.034 g	2	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	1500	03/13/2018 23:22:49
Comments:								

**B**

**C**

SHARE PDF XLS

A. Коснитесь значков и , чтобы завершить измерение. См. "Завершение измерения" on page 8.

B. Комментарии отображаются в отчете.

C. Эта область позволяет сохранить отчет в виде PDF- или XLS-файла. Эти файлы сохраняются в файловой системе. Функции совместного использования, а также сохранения в файле формата PDF или Excel становятся активными после завершения измерения.

### Чтобы получить сведения по следующим темам:

- Добавление комментария
- Добавление фотографии
- Изменение сведений о пользователе
- Сохранение отчета
- Сохранение отчета на USB-накопитель



См. " Общие сведения об отчете" on page 14.

## ИЗМЕРЕНИЕ БЕЗ БЛОКА ИНДИКАЦИИ

---

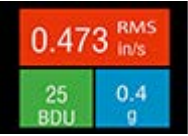
Прибор ХТ280 можно использовать как отдельный инструмент.

### Измерение

1. Нажмите кнопку , чтобы запустить прибор ХТ280.
2. Настройте соответствующие параметры в меню прибора ХТ280. См. "Конфигурация (Setup wizard)" on page 177.
3. Используя магнитное крепление, разместите прибор ХТ280 на жесткой части машины как можно ближе к точке измерения (например, к блоку подшипников).
4. Чтобы зарегистрировать значение, нажмите кнопку . На регистрацию значения требуется 3–5 секунд.

Чтобы получить дополнительные сведения, См. "Результаты" on the facing page.

РЕЗУЛЬТАТЫ



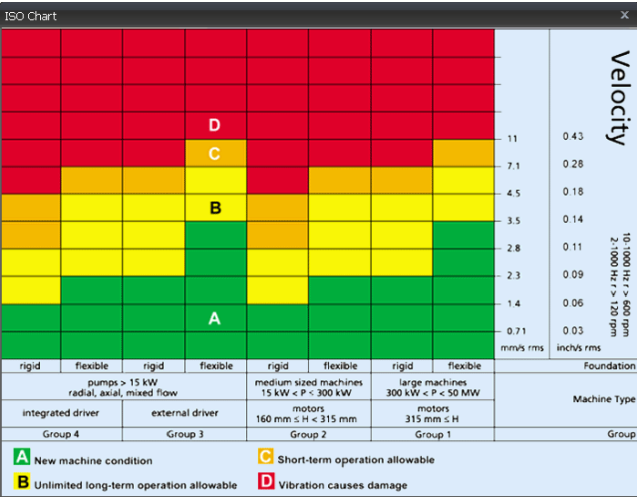
Отображаются три значения. Значения скорости и BDU обозначаются цветовым кодированием для отображения состояния оповещения.

- Скорость. Среднеквадратичное или пиковое значение (отображается в мм/с или дюйм/с)
- Шум подшипника в BDU (единицы измерения степени повреждения подшипника)
- Общее ускорение

См. "Анализ вибрации" on page 185.

Среднеквадратичное значение

Значение ISO (в мм/с или дюйм/с) — это среднеквадратичное (среднее) значение скорости вибрации в диапазоне частот от 10 Гц (600 об/мин) до 1 кГц (60 000 об/мин) либо в диапазоне от 2 Гц (120 об/мин) до 1 кГц (60 000 об/мин), как указано в стандарте ISO. Прибор ХТ280 автоматически выбирает правильный диапазон частот на основании скорости вращения. Фон имеет цветовую кодировку согласно таблице уровней скорости вибрации ISO 10816-1 (см. ниже). Цветовая кодировка фона сигнализирует о состоянии машины согласно размеру и типу выбранной машины. См. "Конфигурация (Setup wizard)" on page 177.



ISO 10816-1:1995. Вибрация механическая. Оценка состояния машин по результатам измерений вибрации на невращающихся частях.

### Шум подшипника (BDU)

Шум подшипника (высокочастотная вибрация) в BDU (Bearing Damage Units — единицы измерения степени повреждения подшипника), где 100 BDU соответствует среднеквадратичному (среднему) значению вибрации 1 g, измеренному на частоте выше 1 кГц. Это мера износа подшипников в отслеживаемом оборудовании. Чем больше число, тем сильнее изношен подшипник.

Считается, что ускорение в 1 g при высокочастотной вибрации (100 BDU) соответствует относительно высокому уровню шума подшипников и, соответственно, может свидетельствовать о повреждении подшипника. Другими словами, показатель шума подшипника можно использовать как очень приблизительный эквивалент степени износа подшипника в процентах.

По умолчанию значение шума подшипника отображается:

- на красном фоне, если оно превышает 100 BDU;
- на янтарном фоне, если оно находится в диапазоне между 50 и 100 BDU;
- на зеленом фоне, если оно меньше 50 BDU.

Уровни оповещений о значении BDU можно изменять. См. "Конфигурация (Setup wizard)" on page 177.

### Общее ускорение (g)

Это среднеквадратичное (среднее) значение общего ускорения при вибрации, измеренное прибором во всем диапазоне частот (от 2 Гц до 10 кГц). Это показание отображается в единицах g (постоянная силы тяжести Земли, где  $1\text{ g} = 9,81\text{ м/с}^2$ ).

### Смещение среднеквадратичного значения

Когда отображается экран с показаниями, нажмите кнопку со стрелкой влево (<) или вправо (>). Отобразится смещение среднеквадратичного значения (в мкм или милах) на синем фоне. Еще раз нажмите любую кнопку со стрелкой. На дисплее снова отобразится значение ISO (мм/с или дюйм/с).

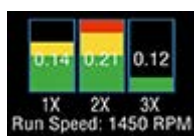


## АНАЛИЗ ВИБРАЦИИ

Нажмите кнопку со стрелкой вниз, чтобы отобразить показания скорости вибрации (мм/с или дюйм/с) либо смещения (мкм или милы), если они выбраны, с разбивкой на 3 диапазона.

На дисплее отображается уровень вибрации в частотных диапазонах, которые кратны (1X, 2X и 3X) указанной скорости работы машины, как показано ниже на трех гистограммах.

Чтобы выполнить анализ вибрации, важно правильно указать скорость работы машины. Это можно сделать с помощью мастера настройки. См. "Конфигурация (Setup wizard)" on page 177.



Частотные диапазоны VA основаны на указанных ниже произведениях скорости работы.

### 1X — нарушение балансировки

Уровень вибрации в частотном диапазоне, основанном на скорости работы, обычно показывает качество балансировки машины. Большая вибрация на рабочей скорости обычно свидетельствует о том, что машина разбалансирована. Однако даже хорошо отбалансированная машина обычно создает вибрацию на рабочей скорости, но в идеальном случае это значение должно быть довольно небольшим (например, для машин средней мощности оно обычно меньше 2 мм/с).

### 2X — несоосность

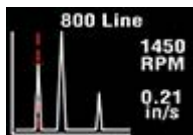
Высокий уровень вибрации в частотном диапазоне, центр которого соответствует двум рабочим скоростям, может свидетельствовать о несоосности. Это заключение основано на том факте, что несоосность валов может привести к двойному пику в сигнале из-за наличия двух разных центров тяжести (по одному на каждый вал). Другими словами, акселерометр регистрирует пиковое значение при прохождении каждого центра тяжести, и поэтому при каждом обороте вала будут два положительных и два отрицательных пика. Это обычно приводит к увеличению сигнала вибрации на двойной рабочей скорости машины.

### 3X — люфт

Сильная вибрация в частотном диапазоне, центр которого приходится на утроенную рабочую скорость машины, может свидетельствовать о люфте (например, о незакрепленных монтажных болтах, слабом фундаменте и т. д.). Обычно машина не подвергается вибрациям третьего порядка, за исключением случаев, когда в ее конструкции имеется люфт, «возбуждаемый» вибрацией машины.

## ЧАСТОТНЫЙ СПЕКТР



Еще раз нажмите кнопку со стрелкой вниз, чтобы отобразить уровни вибрации, показываемые как частотный спектр в диапазоне 0–1 кГц. Высота пиков указывает среднеквадратичное значение уровня вибрации (в мм/с или дюймах/с) в каждой частотной точке спектра. В показаниях в правой части экрана отображаются частота (в герцах или в циклах в минуту) и среднеквадратичное значение уровня вибрации (в мм/с или дюймах/с) в позиции курсора (красная пунктирная линия). Положение курсора можно изменить с помощью кнопок со стрелками влево (<) или вправо (>).



С помощью кнопки со стрелкой вниз можно увеличить разрешение по оси частоты со 100 линий (т. е. с разрешения 10 Гц или 600 об/мин) до 800 линий (т. е. до разрешения 1,25 Гц или 75 об/мин). Увеличение разрешения приводит к эффективному увеличению частотного спектра. Чтобы отобразить полный спектр при более высоком разрешении, необходимо прокрутить содержимое дисплея с помощью кнопок со стрелками влево и вправо.


## УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ

---

1. Нажмите кнопку , чтобы открыть Диспетчер ресурсов. Отобразится меню «Машины» (четыре машины).
2. Список можно прокручивать с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.
3. Нажмите кнопку , чтобы выбрать необходимую машину. Отобразится список точек измерения для выбранной машины.

### Точка измерения

У каждой машины может быть до 10 точек вибрации (VibPoint).

1. С помощью кнопок со стрелками вверх и вниз можно прокрутить список точек измерения.
2. Нажмите кнопку , чтобы выбрать необходимую точку вибрации (VibPoint). Отобразятся различные параметры для каждой точки вибрации (VibPoint).
  - Take Reading (Получить показание) — получение нового показания и сохранение его в данную точку вибрации (VibPoint).
  - Run Speed (Скорость работы) — настройка скорости работы.
  - Save Reading (Сохранить показание) — сохранение ранее полученного показания в данную точку вибрации (VibPoint).
  - Load Reading (Загрузить показание) — загрузка сохраненного показания (например, для повторного отображения).

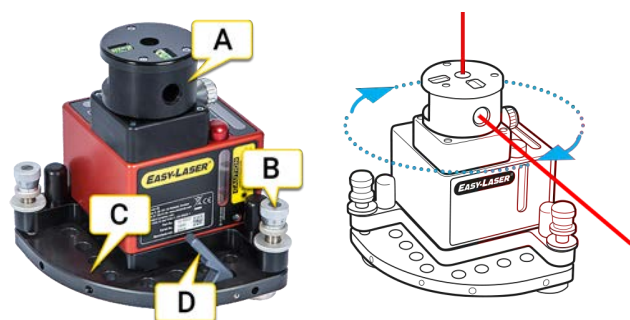


# ЛАЗЕРНЫЕ ИЗЛУЧАТЕЛИ

---

## ЛАЗЕРНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ D22

---



- A. Поворотная головка с угловой призмой
- B. Элевационный винт
- C. Наклоняемый столик
- D. Чтобы иметь возможность установить блок D22 на штатив, нужно снять рычаг выключения.

### Элевационные винты

При работе с элевационными винтами на площадке для выравнивания лазерного излучателя соблюдайте осторожность и следуйте инструкциям.

#### Предварительное визуальное выравнивание по мишени (детектора)

Проверьте положение винта точной регулировки. Он должен находиться приблизительно в пределах допуска. 2,5 мм.

1. Ослабьте стопорный винт.
2. С помощью винта с крупной резьбой выполните регулировку до нужного положения.
3. Затяните стопорный винт.

### Окончательная цифровая регулировка по детектору и считываемым значениям

1. Убедитесь, что стопорный винт затянут.
2. С помощью винта точной регулировки установите точное положение.



1. Винт точной регулировки
2. Винт с крупной резьбой
3. Стопорный винт
4. Максимальное положение

### Предохранительный ремень

Воспользуйтесь предохранительным ремнем (номер детали 12-0915), чтобы избежать падения прибора и травм. Регулярно проверяйте ремень на наличие повреждений и чрезмерного износа. После резкого падения прибора, предотвращенного с помощью ремня, необходимо заменить ремень. Ни в коем случае не прикрепляйте к предохранительному ремню какой-либо объект тяжелее, чем прибор D22. Закрепляйте ремень **выше** лазера.



### Калибровка D22

- См. "Выравнивание излучателя D22 по горизонтали" on the facing page
- См. "Выравнивание излучателя D22 по вертикали" on page 193

### Технические характеристики системы D22

- См. "Технические характеристики излучателя D22" on page 207

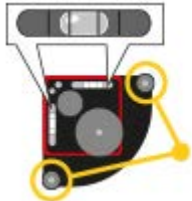
# ВЫРАВНИВАНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЯ D22 ПО ГОРИЗОНТАЛИ

## Калибровка горизонтальных спиртовых уровней

Пользователь может калибровать спиртовые уровни на лазерном излучателе D22. Эта операция выполнена на заводе, но требует повторного выполнения перед началом работы. Цена деления спиртовых уровней 0,02 мм/м (4 арксекунды). Калибровка спиртового уровня и последующее использование его для выравнивания лазерного излучателя позволяют добиться выравнивания плоскости лазера с абсолютной погрешностью приблизительно 0,005 мм/м (2 арксекунды).

## Выравнивание

1. Поместите лазерный излучатель D22 на плоскую и устойчивую поверхность.
2. Выровняйте лазерный излучатель с помощью спиртового уровня. Используйте элевационные винты.



*Выровняйте лазерный излучатель*

## Обнуление

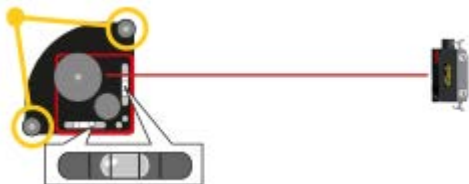
3. Установите детектор на расстоянии 5–10 м. Убедитесь в том, что лазерный луч направлен в апертуру детектора.
4. Коснитесь значка  $\begin{smallmatrix} V 0.00 \\ H 0.00 \end{smallmatrix}$ , чтобы открыть программу Values (Значения).
5. Коснитесь значка 0, чтобы обнулить значение.



*5–10 м между лазером и детектором*

## Индексация и выравнивание

6. Поверните D22 на 180° и направьте лазерный луч на детектор.
7. Выровняйте лазерный излучатель с помощью спиртового уровня. Используйте элевационные винты.



*Поверните лазерный излучатель на 180° и выровняйте его.*

## Регулировка значения

8. Коснитесь значка  $\frac{1}{2}$ , чтобы поделить значение пополам.
9. С помощью элевационного винта установите значение V на 0.00.



*Рассчитайте половинное значение и установите на 0.00 с помощью этого элевационного винта.*

### **Калибровка спиртового уровня**

10. Выполните калибровку спиртового уровня с помощью шестигранного ключа.
11. Для контроля повторите операции 6–9.



*Откалибруйте спиртовой уровень с помощью этого винта*

### **Калибровка второго спиртового уровня**

12. Поверните D22 на 90° и направьте лазерный луч на детектор.
13. Повторите шаги 4-12.



*Отрегулируйте второй спиртовой уровень*

См. "Выравнивание излучателя D22 по вертикали" on the facing page

См. "Технические характеристики излучателя D22" on page 207



# ВЫРАВНИВАНИЕ ИЗЛУЧАТЕЛЯ D22 ПО ВЕРТИКАЛИ

Прежде чем калибровать вертикальный спиртовой уровень, нужно откалибровать оба горизонтальных спиртовых уровня.

## Выравнивание по горизонтали

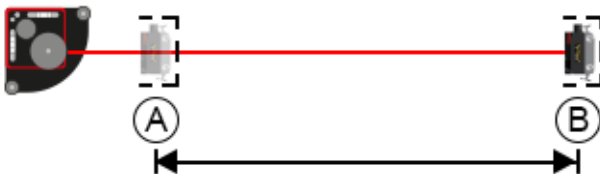
1. Поместите лазерный излучатель D22 на чистую плоскую устойчивую поверхность.
2. Выровняйте лазерный излучатель с помощью спиртового уровня. Используйте элевационные винты.



Выровняйте лазерный излучатель.

## Предварительное выравнивание

3. Нажмите  $\begin{matrix} V 0.00 \\ H 0.00 \end{matrix}$  чтобы открыть программу Values (Значения).
4. Поместите детектор в точку **A** и перемещайте его, пока лазерный луч не попадет в центр.
5. Отметьте положение детектора.
6. Передвиньте детектор в точку **B** и перемещайте его, пока лазерный луч не попадет в центр.
7. Отметьте положение детектора.



Не менее одного метра между точками A и B.

## Обнуление значений и считывание значений

8. Верните детектор в точку **A**.
9. Коснитесь  $\bigcirc$  для обнуления значений.
10. Верните детектор в точку **B**. Считайте и запишите значение по вертикали.



Обнулите значение в точке A. Считайте значение в точке B.

## Вертикальное крепление излучателя D22

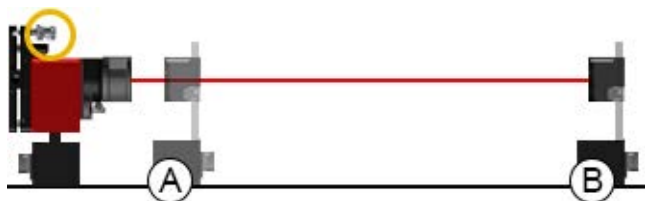
11. Закрепите излучатель D22 вертикально с помощью пальца (01-0139) или пластины (01-0874).
12. Выполните предварительное выравнивание детектора в точке **B** ( $\pm 0,1$  мм).



*Закрепите вертикально и выполните предварительное выравнивание в точке В.*

### Обнуление значений и регулировка

13. Верните детектор в точку **A**.
14. Коснитесь **0** для обнуления значений.
15. Верните детектор в точку **B**.
16. Выполняйте регулировку, пока не достигнете значения, как в пункте 10. Используйте элевационный винт.
17. Повторяйте действия пунктов 13–16, пока в точке **A** не будет нулевое значение и правильное значение в точке **B**.



*Обнулите значение в точке А. Считайте значение в точке В.*

### Калибровка спиртового уровня

18. Выполните калибровку спиртового уровня с помощью шестигранного ключа.



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

## БЛОК ИНДИКАЦИИ ХТ11

Номер по каталогу 12-0961



- A. Тепловизионная камера (по доп. заказу)
- B. Фотокамера с разрешением 13 мегапикселей
- C. Светодиодный индикатор
- D. Четыре точки крепления для плечевого ремня
- E. Зарядное устройство
- F. USB A
- G. Разъем HDMI
- H. USB B

### Блок индикации

Тип и размер дисплея	Цветной экран SVGA 8", светодиодная подсветка, технология «мульти-тач»
Тип батареи	Литий-ионная, перезаряжаемая, с повышенным ресурсом
Продолжительность работы	До 16 часов непрерывной работы
Разъемы	USB A, USB B, разъем для подключения зарядного устройства, разъем AV
Обмен данными	Беспроводная технология
Фотокамера с диодной вспышкой	13 мегапикселей
Тепловизионная камера (по доп. заказу)	Длинноволновый инфракрасный датчик FLIR LEPTON®
Функции справки	Встроенное руководство
Степень защиты от воздействий окружающей среды	Классы IP66 и IP67
Рабочая температура	От –10 до 50 °С
Температура хранения	От –20 до 50 °С
Относительная влажность	10–95 %
Дисплей на органических светодиодах	96 × 96 пикселей
Материал корпуса	Пластмасса PC/ABS и термопластический эластомер (TPE)
Габаритные размеры	Ш × В × Г: 274 × 190 × 44 мм

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Вес	1450 г
FCC ID	FCC ID: 2AFDI-ITCNFA324
IC	9049A-ITCNFA324

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ХТ40

Номер по каталогу 12-0943

Номер по каталогу 12-0944

Измерительные блоки ХТ40 оснащены большими 30-миллиметровыми фазочувствительными датчиками и дисплеями на органических светодиодах для отображения углового положения блока.



Тип детектора	TruePSD, 30 мм
Обмен данными	Беспроводная технология
Тип батареи	Литийионный аккумулятор для работы в тяжелых условиях (3,7 В, 7,4 Вт·ч, 2000 мА·ч)
Продолжительность работы	До 24 часов непрерывной работы
Разрешение	0,001 мм
Погрешность измерения	Менее 1 %
Диапазон измерения	До 10 м
Тип лазера	Диодный лазер
Длина волны лазера	630–680 нм
Класс лазера	Класс безопасности 2
Выходная мощность лазера	< 0,9 мВт
Электронный инклинометр	Разрешение 0,1°
Степень защиты от воздействий окружающей среды	Классы IP66 и IP67
Рабочая температура	От –10 до 50 °С
Температура хранения	От –20 до 50 °С
Относительная влажность	10–95 %
Дисплей на органических светодиодах	128 × 64 пикселей
Материал корпуса	Анодированный алюминий, пластмасса PC/ABS и термопластический эластомер (TPE)
Габаритные размеры	Ш × В × Г: 76 × 76,7 × 39,3 мм
Вес	245 г
FCC ID	FCC ID: QOQBGM111
IC	5123A-BGM111

### Классификация лазерных устройств

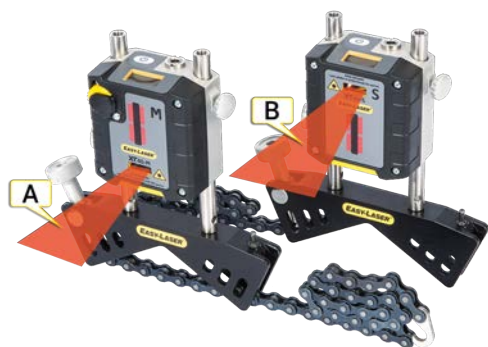
Прибор ХТ40 относится к лазерным устройствам класса 2, дополнительные сведения см. См. "Правила техники безопасности" on page 220.

Данные изделия являются безопасными при использовании в достаточно предсказуемых условиях эксплуатации. Они безопасны для глаз при условии, что их эксплуатация и обслуживание осуществляются в соответствии с данным руководством.

Средняя мощность	Не более 0,6 мВт
Длительность импульса	4–6 мкс
Энергия импульса	Не более 8 нДж

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Длина волны	630–680 нм
Расходимость пучка	1,5 × 200 мрад
Частота следования импульсов	75–120 кГц



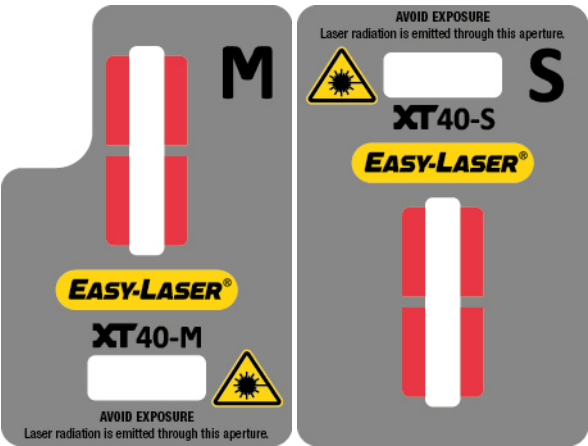
- А. Лазерный луч блока М
- В. Лазерный луч блока S

Таблички с правилами техники безопасности при использовании лазера

Табличка на задней стороне блока XT40



Табличка на передней стороне блока XT40



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ХТ50

ХТ50 — это искробезопасное лазерное устройство. См. инструкции по технике безопасности. См. "Вал системы ХТ550" on page 209.

Номер по каталогу 12-1027

Номер по каталогу 12-1028



### Зарядка блока ХТ50

Чтобы зарядить батарею измерительного блока, нужно подсоединить к нему соответствующий адаптер питания. Для полной зарядки батареи требуется примерно 2 часа.

**Внимание!** Никогда не заряжайте устройство во взрывоопасной зоне. Используйте только зарядное устройство Easy-Laser, входящее в комплект поставки.

Тип детектора	Одноосевой детектор TruePSD, 20 x 20 мм
Обмен данными	Беспроводная технология
Тип батареи	Литий-ионная, перезаряжаемая, с повышенным ресурсом
Продолжительность работы	До 20 часов непрерывной работы
Разрешение	0,001 мм
Погрешность измерения	Менее 1 %
Диапазон измерения	До 20 м
Тип лазера	Диодный лазер
Длина волны лазера	635–670 нм
Класс лазера	Класс безопасности 2
Выходная мощность лазера	Менее 1 мВт
Электронный инклинометр	Разрешение 0,1°
Степень защиты от воздействий окружающей среды	Классы IP66 и IP67
Рабочая температура	От –10 до 50 °C
Температура хранения	От –20 до 50 °C
Относительная влажность	10–95 %
Дисплей на органических светодиодах	128 × 64 пикселей
Материал корпуса	Анодированный алюминий, пластмасса PC/ABS и термопластический эластомер (TPE)
Габаритные размеры	Ш × В × Г: 76 x 76,5 x 50,9 мм
Вес	316 г

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Классификация Ex	II 2 G Ex ib op is IIC T4 Gb
Температура окружающей среды	-10 °C ≤ Ta ≤ +50 °C
Сертификат взрывобезопасности	Presafe 17 ATEX 10552X, IECEx PRE 17.0049X

Классификация лазерных устройств

Средняя мощность	Не более 0,6 мВт
Длительность импульса	10–17 мкс
Энергия импульса	Не более 20 нДж
Длина волны	630–680 нм
Расходимость пучка	Менее 1,5 мрад
Частота следования импульсов	32–47 кГц



- А. Лазерный луч блока М
- В. Лазерный луч блока S

Таблички с правилами техники безопасности при использовании лазера



**WARNING! DO NOT CHARGE IN POTENTIALLY EXPLOSIVE ENVIRONMENT**

**Complies with:**  
21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.  
IEC 60825-1:2014

Ex Ib op is IIC T4 Gb -10°C ≤ Ta ≤ +50°C  
Presafe 17 ATEX 10552X, IECEx PRE 17.0049X

**Contains:** FCC ID: Q008GM111, IC: 5123A-BGM111  
Li-Ion battery 3.7 V 2 Ah 7.4 Wh

**CAUTION**  
**LASER RADIATION**  
**DO NOT STARE INTO BEAM**  
**CLASS 2 LASER PRODUCT**  
AVERAGE POWER < 0.6 mW, PULSE ENERGY < 20 nJ,  
PULSE DURATION 10-17 μs, WAVELENGTH 630-680 nm.

**Easy-Laser AB**  
Allfågatan 6, 431 49 Mölndal, Sweden. [www.easylaser.com](http://www.easylaser.com)

**Part No.** [Redacted]

**Serial No.** [Redacted]

**Manufactured** [Redacted]

**Calibration due:** [Redacted]

**IP66/67**

**CE**  
0470



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ХТ60

Номер по каталогу 12-1028

Номер по каталогу 12-1029

Измерительные блоки ХТ60 оснащены крупными (20 x 20 мм) фазочувствительными датчиками и дисплеями на органических светодиодах для отображения углового положения блока.



Тип детектора	Одноосевой детектор TruePSD, 20 x 20 мм
Обмен данными	Беспроводная технология
Тип батареи	Литийонный аккумулятор для работы в тяжелых условиях (3,7 В, 7,4 Вт·ч, 2000 мА·ч)
Продолжительность работы	До 24 часов непрерывной работы
Разрешение	0,001 мм
Погрешность измерения	Менее 1 %
Диапазон измерения	До 20 м
Тип лазера	Диодный лазер
Длина волны лазера	630–680 нм
Класс лазера	Класс безопасности 2
Выходная мощность лазера	Менее 1 мВт
Электронный инклинометр	Разрешение 0,1°
Степень защиты от воздействий окружающей среды	Классы IP66 и IP67
Рабочая температура	От –10 до 50 °С
Температура хранения	От –20 до 50 °С
Относительная влажность	10–95 %
Дисплей на органических светодиодах	128 × 64 пикселей
Материал корпуса	Анодированный алюминий, пластмасса PC/ABS и термопластический эластомер (TPE)
Габаритные размеры	Ш x В x Д: 76 x 76,4 x 45,9 мм
Вес	272 г
FCC ID	QOQBGM111
IC	5123A-BGM111

### Классификация лазерных устройств

Прибор ХТ60 относится к лазерным устройствам класса 2. Дополнительные сведения см. См. "Правила техники безопасности" on page 220.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Данные изделия являются безопасными при использовании в достаточно предсказуемых условиях эксплуатации. Они безопасны для глаз при условии, что их эксплуатация и обслуживание осуществляются в соответствии с данным руководством.

Средняя мощность	Не более 0,6 мВт
Длительность импульса	10–17 мкс
Энергия импульса	Не более 20 нДж
Длина волны	630–680 нм
Расходимость пучка	Менее 1,5 мрад
Частота следования импульсов	32–47 кГц



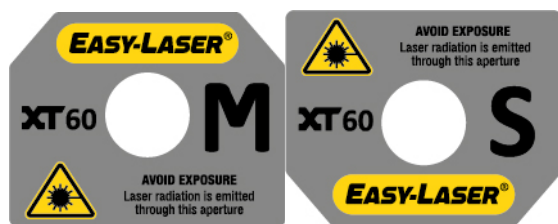
- A. Лазерный луч блока М
- B. Лазерный луч блока S

### Таблички с правилами техники безопасности при использовании лазера

Табличка на задней стороне блока XT60



Табличка на передней стороне блока XT60



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ХТ70

Номер по каталогу 12-1045

Номер по каталогу 12-1046

В измерительных блоках ХТ70 используется точечный лазер и двухосевые прямоугольные поверхностные фазочувствительные детекторы (PSD). Они оснащены детекторами PSD размером 20 x 20 мм и дисплеями на органических светодиодах для отображения углового положения блока.



Тип детектора	Двухосевой детектор TruePSD, 20 x 20 мм
Обмен данными	Беспроводная технология
Тип батареи	Литийионный аккумулятор для работы в тяжелых условиях (3,7 В, 7,4 Вт·ч, 2000 мА·ч)
Продолжительность работы	До 24 часов непрерывной работы
Разрешение	0,001 мм
Погрешность измерения	Менее 1 %
Диапазон измерения	До 20 м
Тип лазера	Диодный лазер
Длина волны лазера	630–680 нм
Класс лазера	Класс безопасности 2
Выходная мощность лазера	Менее 1 мВт
Электронный инклинометр	Разрешение 0,1°
Степень защиты от воздействий окружающей среды	Классы IP66 и IP67
Рабочая температура	От –10 до 50 °С
Температура хранения	От –20 до 50 °С
Относительная влажность	10–95 %
Дисплей на органических светодиодах	128 × 64 пикселей
Материал корпуса	Анодированный алюминий, пластмасса PC/ABS и термопластический эластомер (TPE)
Габаритные размеры	Ш x В x Д: 76 x 76,4 x 45,9 мм
Вес	272 г
FCC ID	QOQVGM111
IC	5123A-BGM111

### Классификация лазерных устройств

Прибор ХТ70 относится к лазерным устройствам класса 2. Дополнительные сведения см. См. "Правила техники безопасности" on page 220.

Данные изделия являются безопасными при использовании в достаточно предсказуемых условиях эксплуатации. Они безопасны для глаз при условии, что их эксплуатация и обслуживание осуществляются в соответствии с данным руководством.

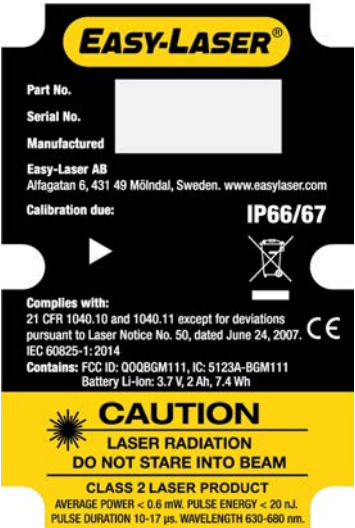
Средняя мощность	Не более 0,6 мВт
Длительность импульса	10–17 мкс
Энергия импульса	Не более 20 нДж
Длина волны	630–680 нм
Расходимость пучка	Менее 1,5 мрад
Частота следования импульсов	32–47 кГц



- A. Лазерный луч блока М
- B. Лазерный луч блока S

Таблички с правилами техники безопасности при использовании лазера

Табличка на задней стороне блока XT70



Табличка на передней стороне блока XT70

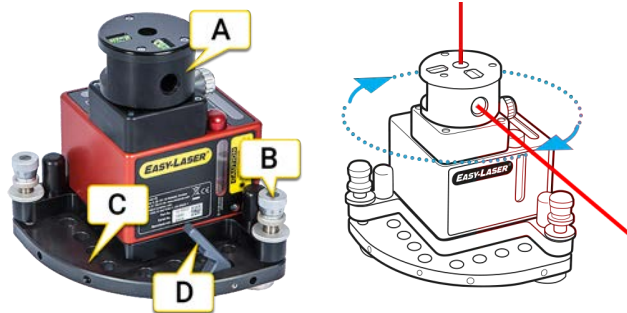
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗЛУЧАТЕЛЯ D22

Номер по каталогу 12-0022

Лазерный излучатель D22 используется для измерения плоскостности, прямолинейности, перпендикулярности и параллельности. Луч лазера может описывать дугу 360°, радиус измерения составляет до 40 м. Луч лазера можно разворачивать на 90° к плоскости его качания с точностью 0,01 мм/м (2 секунды дуги).



- A. Поворотная головка с угловой призмой
- B. Элевационный винт
- C. Наклоняемый столик
- D. Чтобы иметь возможность установить блок D22 на штатив, нужно снять рычаг выключения.

**Внимание!** При работе с элевационными винтами на площадке для выравнивания соблюдайте осторожность и следуйте инструкциям. См. "Лазерный излучатель D22" on page 189

Тип лазера	Диодный лазер
Длина волны лазера	630–680 нм, видимый красный свет
Класс безопасности лазера	Класс 2
Выход	<1 мВт
Диаметр луча	6 мм при открытой диафрагме
Рабочая область, диапазон	Радиус 40 м
Тип батареи	Одна батарея R14 (C), напряжение 1,5 В, замену осуществляет пользователь. Рекомендуется использовать щелочные батареи для профессионального применения.
Рабочая температура	От 0 до 50 °C
Продолжительность работы от батареи	ок. 24 часов
Диапазон выравнивания	± 30 мм/м (± 1,7°)
Масштабирование до 3 спиртовых уровней	0,02 мм/м
Перпендикулярность лазерных лучей	0,01 мм/м (2 арксекунды)
Плоскостность плоскости качания	0,02 мм/м
Точная регулировка	0,1 мм/м (20 арксекунд)
2 спиртовых уровня для вращения	5 мм/м
Материал корпуса	Алюминий
Габаритные размеры	Ш × В × Г: 139 × 169 × 139 мм
Вес	2650 г
Рабочая температура	От 0 до 50 °C
Высота над уровнем моря	0–2000 м
Предназначена для применения вне помещений (степень загрязнения 4)	

## ХТ440 SHAFT

Система ХТ440 позволяет выполнять следующие операции:

- выравнивать машину;
- проверять устойчивость опор;
- документировать и пересылать результаты.



Система центровки валов Easy-Laser® ХТ440 Shaft с блоком индикации ХТ11 (номер по каталогу 12-0967)

### Комплект поставки системы

1	Блок индикации ХТ11
1	Измерительный блок ХТ40-М
1	Измерительный блок ХТ40-С
2	Кронштейны для крепления на вал с цепями и стержнями
4	Стержни длиной 60 мм
1	Рулетка длиной 3 м
1	Набор шестигранных ключей
1	Зарядное устройство (100–240 В перем. тока)
1	Кабель-разветвитель для зарядки постоянным током
1	USB-переходник пост. тока для зарядного устройства
1	Плечевой ремень для блока индикации
1	Краткое справочное руководство
1	Ткань для чистки оптики
1	USB-накопитель с руководствами пользователя
1	Папка для документов
1	Футляр для переноски. Средний размер Масса: 7,2 кг. Габаритные размеры (Ш × В × Г): 460 × 350 × 175 мм

### Заказные варианты исполнения блока ХТ11

(имейте в виду, что дополнительные функции нельзя добавить позже)

Номер по каталогу 12-0968	Инфракрасная камера (добавляется к блоку ХТ11)
Номер по каталогу 12-0985	Блок ХТ11 без камеры



## ВАЛ СИСТЕМЫ XT550

XT550 — это лазерная система в искробезопасном исполнении для центровки валов. См. инструкции по технике безопасности ниже.

Система XT550 позволяет выполнять следующие операции:

- выравнивать машину;
- проверять искривление основания;
- измерять люфт подшипников;
- проверять устойчивость опор;
- документировать и пересылать результаты.



### Комплектность системы центровки валов Easy-Laser® XT550 (номер по каталогу 12-1031)



1	Измерительный блок XT50-M
1	Измерительный блок XT50-S
2	Кронштейны для крепления на вал с цепями и стержнями
4	Стержни длиной 60 мм
2	Стержни длиной 120 мм
2	Удлинительные цепи длиной 900 мм
1	Рулетка длиной 3 м
1	Приспособление для стержней
1	Зарядное устройство (100–240 В перем. тока)
1	Кабель-разветвитель для зарядки постоянным током. Длина 1 м
1	Краткое справочное руководство
1	Ткань для чистки оптики
1	USB-накопитель с руководствами пользователя
1	Кейс для переноски Ex/ATEX (с токопроводящим пластиком и пеной)

**Система 12-1097 также включает один из указанных ниже элементов.**



Блок индикации Ecom Tab-Ex® 01 DZ1. (Полный список технических характеристик см. на сайте [www.ecom-ex.com](http://www.ecom-ex.com))

Тип и размер дисплея	Цветной экран, TFT, 8 дюймов
Операционная система	Android™ 5.1.1
Продолжительность работы	До 11 часов непрерывной работы
Обмен данными	Беспроводная технология Bluetooth® LE4.0, Wi-Fi
Камера	3 Мпикс со вспышкой (задняя), 1,3 Мпикс (передняя)
Рабочая температура	–20 °C... +50 °C
Габаритные размеры	Ш × В × Г: 162,1 x 256,0 x 33,3 мм
Вес	1250 г

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Классификация Ex	 II 2G Ex db ia op is IIC T5 Gb  II 2D Ex tb IIIC T100 °C Db Ta = -20 °C ... +50 °C
IECEX	Ex db ia op is IIC T5 Gb Ex tb IIIC T100 °C Db Ta = -20 °C ... +50 °C
Номер сертификата Ex	Sira 15ATEX1205X, IECEX SIR 15.0075X

Блок индикации Ecom Tab-Ex® 02 DZ1. (Полный список технических характеристик см. на сайте [www.ecom-ex.com](http://www.ecom-ex.com))

Тип и размер дисплея	Цветной экран, TFT, 8 дюймов
Операционная система	Android™ Oreo 8.1 или 9
Продолжительность работы	До 11 часов непрерывной работы
Обмен данными	Беспроводная технология Bluetooth® LE4.2, Wi-Fi
Камера	8 Мпикс со вспышкой (задняя), 5 Мпикс (передняя)
Рабочая температура	-20 °C... +50 °C
Габаритные размеры	Ш × В × Г: 162,1 x 256,0 x 33,3 мм
Вес	1250 г
Классификация Ex	 II 2G Ex db ia op is IIC T5 Gb  II 2D Ex tb ia op is IIIC T100 °C Db Ta = -20 °C ... +50 °C
IECEX	Ex db ia op is IIC T5 Gb Ex tb ia op is IIIC T100 °C Db Ta = -20 °C ... +50 °C
Номер сертификата Ex	Sira 19ATEX1017X, IECEX SIR 19.0012X

Технические данные измерительных блоков XT50 См. "Технические характеристики блока XT50" on page 199.

## Декларация соответствия

Изделие Easy-Laser® XT550

Компания Easy-Laser AB заявляет, что устройство Easy-Laser® XT550 изготовлено в соответствии с требованиями местных и международных нормативных актов.


Система испытана и соответствует указанным ниже стандартам и требованиям.

- Директива по электромагнитной совместимости: 2014/30/EU
- Директива по низковольтным устройствам: 2014/35/EU
- Директива ATEX: 2014/34/EU
- Директива об ограничении использования некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании: 2011/65/EU
- Директива об утилизации электрического и электронного оборудования: 2012/19/EU

Устройство Easy-Laser® XT550 соответствует требованиям указанных ниже согласованных стандартов.

- ISO 9001:2015
- EN 60079-0:2012
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015

- EN 60825-1:2014
- США: CFR 1040.10/11

Классификация Ex:  II 2G Ex ib op is IIC T4 Gb

Температура окружающей среды:  $-10^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +50^{\circ}\text{C}$

Сертификат Ex: Presafe 17 ATEX 10552X, IECEx PRE 17.0049X

## Меры техники безопасности. Предупреждение.

- Обязательно прочитайте руководство по эксплуатации и соблюдайте приведенные в нем требования.
- Ни в коем случае не заряжайте устройство во взрывоопасных зонах.
- Вскрытие корпуса устройства делает недействительной классификацию Ex, аннулирует гарантию и может привести к опасному воздействию световых лучей.
- Все работы по ремонту устройства следует выполнять в главном сервисном центре Easy-Laser.
- Используйте только зарядное устройство Easy-Laser, входящее в комплект поставки устройства.



## ХТ660 SHAFT

Система ХТ660 позволяет выполнять следующие операции:

- выравнивать машину;
- проверять искривление основания;
- измерять люфт подшипников;
- проверять устойчивость опор;
- документировать и пересылать результаты.



Система центровки валов Easy-Laser® XT660 Shaft с блоком индикации ХТ11, номер по каталогу 12-1058 (средний чехол для переноски)

### Комплект поставки системы

1	Блок индикации ХТ11
1	Измерительный блок ХТ60-М
1	Измерительный блок ХТ60-S
2	Кронштейны для крепления на вал с цепями и стержнями
4	Стержни длиной 60 мм
2	Удлинительная цепь длиной 900 мм
1	Рулетка длиной 3 м
1	Набор шестигранных ключей
1	Зарядное устройство (100–240 В перем. тока)
1	Кабель-разветвитель для зарядки постоянным током
1	USB-переходник пост. тока для зарядного устройства
1	Плечевой ремень для блока индикации
1	Краткое справочное руководство
1	Ткань для чистки оптики
1	USB-накопитель с руководствами пользователя
1	Папка для документов
1	Футляр для переноски. Средний размер Масса: 7,2 кг. Габаритные размеры (Ш × В × Г): 460 × 350 × 175 мм

### Заказные варианты исполнения блока ХТ11

(имейте в виду, что дополнительные функции нельзя добавить позже)

Номер по каталогу 12-0968	Инфракрасная камера (добавляется к блоку ХТ11)
Номер по каталогу 12-0985	Блок ХТ11 без камеры

## СИСТЕМА XT770 SHAFT

Система центровки валов Easy-Laser® XT770 Shaft с блоком индикации XT11, номер по каталогу 12-1095 (средний чехол для переноски).

Система XT770 позволяет выполнять следующие операции:

- выравнивать машину;
- проверять искривление основания;
- измерять люфт подшипников;
- проверять устойчивость опор;
- определять смещение машины в течение времени;
- документировать и пересылать результаты.



### Компоненты каждой системы XT770:

1	Измерительный блок XT70-M
1	Измерительный блок XT70-S
2	Кронштейны для крепления на вал с цепями и стержнями
4	Стержни длиной 60 мм
2	Магнитное основание
2	Кронштейн со смещением
2	Удлинительная цепь длиной 900 мм
1	Рулетка длиной 3 м
1	Набор шестигранных ключей
1	Зарядное устройство (100–240 В перем. тока)
1	Кабель-разветвитель зарядного устройства для питания постоянного тока
1	USB-переходник пост. тока для зарядного устройства
1	Плечевой ремень для блока индикации
1	Краткое справочное руководство
1	Ткань для чистки оптики
1	USB-накопитель с руководствами пользователя
1	Папка для документов
1	Большой футляр для переноски

### Системы с номерами по каталогу 12-1095 и 12-1127 содержат также следующие компоненты:

1	Блок индикации XT11
1	Плечевой ремень для блока индикации

### Системы с номерами по каталогу 12-1127 и 12-1128 содержат также следующие компоненты:

1	Лазерный излучатель D22
1	Магнитное основание с поворотной головкой (вместо одного из стандартных магнитных оснований)
4	Стержни длиной 120 мм

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Масса системы с номером по каталогу 12-1095: 11,9 кг

Масса системы с номером по каталогу 12-1127: 14,7 кг

Масса системы с номером по каталогу 12-1128: 13,2 кг

### Заказные варианты исполнения блока ХТ11

(имейте в виду, что дополнительные функции нельзя добавить позже)

Номер по каталогу 12-0968	Тепловизионная камера (добавляется к блоку ХТ11)
Номер по каталогу 12-0985	Блок ХТ11 без фотокамеры

## ХТ190 ВТА

При выравнивании с помощью устройства Easy-Laser® ВТА™ сокращается износ шкивов, ремней, подшипников и уплотнений и уменьшаются вибрации.

Протрите блоки и окна апертур сухой хлопковой тканью.

Номер по каталогу 12-1053

### Лазерный излучатель

Диаметр шкива	Более 60 мм
Класс лазера	2
Выходная мощность	Менее 0,6 мВт
Длина волны лазера	630–680 нм
Угол луча	60°
Точность	Параллельность: < 0,05°, смещение < 0,2 мм
Тип батареи	1 x R6 (AA), 1,5 В
Долговечность элемента питания	8 часов непрерывной работы
Рабочая температура	От –10 до +50 °С
Материал	Пластмасса ABS (акрилонитрилбутадиенстирол) и твердый анодированный алюминий
Габаритные размеры, Ш x В x Г	145 x 86 x 30 мм
Вес	270 г

**Внимание!** Если система не используется в течение длительного времени, извлеките батареи из лазерного излучателя.

### Классификация лазерных устройств

Прибор ХТ60 относится к лазерным устройствам класса 2. Дополнительные сведения см. См. "Правила техники безопасности" on page 220.

Данные изделия являются безопасными при использовании в достаточно предсказуемых условиях эксплуатации. Они безопасны для глаз при условии, что их эксплуатация и обслуживание осуществляются в соответствии с данным руководством.



А. Апертура лазера

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### Табличка с указанием мер безопасности





Детектор

Диаметр шкива	Более 60 мм
Отображаемое разрешение	(Возможно переключение между миллиметрами и дюймами) Осевое смещение: 0,1 мм Угловая величина: 0,1°
Расстояние измерения	До 3 м между передатчиком и детектором
Диапазон измерения	Осевое смещение: ± 3 мм. Угловое значение: ± 8°
Разрешение дисплея	Смещение: 0,1° Угол: 0,01°
Тип дисплея	Желтый OLED 96 x 96 пикселей
Разъем	Беспроводная технология
Тип батареи	Литий-ионный
Долговечность элемента питания	5 часов непрерывной работы
Материал корпуса	Пластмасса ABS (акрилонитрилбутадиенстирол) и анодированный алюминий
Габаритные размеры (В x Ш x Г)	95 x 95 x 36 мм
Вес	190 г

Элемент питания детектора

Нажмите, чтобы просмотреть состояние элемента питания детектора. В процессе зарядки элемента питания мигает зеленый индикатор. При низком уровне заряда батарей на лазерном излучателе начинает мигать индикатор. Прежде чем продолжить измерения замените батареи.



- Красный индикатор мигает один раз: батарея разряжена.
- Красный индикатор мигает два раза: батарею необходимо зарядить.
- Зеленый, мигает три раза: достаточный заряд.
- Постоянно горящий зеленый индикатор: батарея заряжена.

## ХТ280 VIB

Номер по каталогу 12-1050

Анализатор вибрации, с помощью которого можно быстро оценить уровень вибрации, разбалансировку, несоосность и люфт.

Размер	200 x 60 x 26 мм
Вес	280 г
<b>Окружающая среда</b>	
Вода, песок и пыль	Уровень защиты от воды IP67
Рабочая температура	От 0 до 50 °C
Температура хранения	От -20 до 70 °C
Электропитание	R6 (AA) 1,5 В, 2 шт.
Срок службы батарей	С функцией автоматического ВЫКЛЮЧЕНИЯ питания: обычно 20 ч непрерывной работы в зависимости от настройки яркости.
Частотный диапазон	2 Гц — 1 кГц (ISO) 1–10 кГц (BDU)
Максимальная разрешающая способность по частоте	1,25 Гц при настройке быстрого преобразования Фурье 800 линий Ускорение в g Скорость в мм/с (или дюйм/с) Шум подшипника в BDU (единицы измерения степени повреждения подшипника) Смещение (мм, микроны, дюймы)
Отображаемые единицы измерения частоты	Герц (Гц), об/мин или количество циклов в минуту
Диапазон входных значений	Выбирается пользователем согласно чувствительности акселерометра
Динамический диапазон	96 дБ (с разрешением 0,01 g)
Диагностические диапазоны VA (об/мин = скорость работы)	Разбалансировка 1x об/мин Соосность 2x об/мин Люфт 3x об/мин

## Дополнительное оборудование

Дополнительный зонд 03-1326 (длиной 100 мм) и магнит 03-1327.



# ПРАВОВОЕ УВЕДОМЛЕНИЕ

---

## СЕРТИФИКАТ КАЧЕСТВА

---

Продукция Easy-Laser AB сертифицирована согласно стандарту качества ISO 9001:2015. Номер сертификата: 900958. Компания Easy-Laser AB подтверждает, что ее продукция производится согласно требованиям соответствующих государственных и международных нормативов и стандартов. Калибровка оборудования осуществляется согласно всем требованиям стандарта ISO 9001:2015 §7.1.5.

Система Easy-Laser® перед поставкой проходит испытание в рамках заводской приемки и визуальную инспекцию.

### Гарантийные обязательства

Компания Easy-Laser AB разрабатывает и производит изделия серии Easy-Laser®. Производство осуществляется с соблюдением жестких требований системы контроля качества. В случае ненадлежащего функционирования или прекращения функционирования изделий в течение трех (3) лет с момента приобретения, приводится в действие гарантия с бесплатным ремонтом или заменой неисправных частей или изделий.

Гарантия не распространяется на следующие случаи:

- – причиной поломки изделия было неправильное обращение или нарушение условий эксплуатации;
- – изделие подвергалось воздействию экстремальных температур, стихийных бедствий, ударов или высокого напряжения;
- – производились модификация, ремонт или разборка изделия неуполномоченными лицами.

Гарантия не включает в себя какие-либо компенсации за возможный вред, причиненный неполадками в работе изделий серии Easy-Laser®. Компания Easy-Laser AB не обязана возмещать стоимость доставки изделия, которому требуется ремонт, на предприятие Easy-Laser AB.

### Ограниченная гарантия на литиево-ионную аккумуляторную батарею

В процессе эксплуатации емкость литиево-ионных аккумуляторных батарей неизбежно снижается. Этот процесс зависит от температуры, при которой осуществляется эксплуатация, а также от количества циклов зарядки и разрядки. Следовательно, общая трехлетняя гарантия не распространяется на встроенные аккумуляторные батареи, используемые в оборудовании серии Easy-Laser®. Гарантией сроком на 1 год предусмотрено, что емкость аккумуляторной батареи сохранится на уровне более 70 % (после 300 циклов зарядки батарея должна сохранять более 70 % номинальной емкости). Двухлетняя гарантия применяется в том случае, если батарея становится непригодной к эксплуатации вследствие ошибок, допущенных при ее изготовлении, либо факторов, которые компания Easy-Laser AB могла проконтролировать, а также если падение емкости батареи является аномальным относительно режима ее эксплуатации.

### Ограниченная гарантия на планшетный компьютер ECOM

Срок гарантии на планшетный компьютер ECOM (номер по каталогу 12-1086) составляет один (1) год.

### Данные измерения

Заказчик несет ответственность за создание резервных копий всех сохраненных данных, прежде чем изделие будет отправлено в ремонт. Гарантийное обслуживание не включает в себя восстановление данных, а компания Easy-Laser AB не несет ответственности за утрату или повреждение данных в процессе транспортировки и ремонта.



Элизабет Гордбек  
менеджер по качеству, Easy-Laser AB

## ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

**Внимание!** Вскрытие лазерных устройств может привести к возникновению опасного излучения и утере гарантии от производителя оборудования.

При выполнении измерений на оборудовании, случайное включение которого может привести к травмам, необходимо принять меры, исключающие подобную возможность. Для этого достаточно, например, запереть переключатель в выключенном положении или извлечь плавкие предохранители. Эти правила техники безопасности должны применяться вплоть до извлечения измерительного оборудования из машины.

**Внимание!** Данная система не предназначена для эксплуатации во взрывоопасных зонах.

### Правила техники безопасности при работе с лазерами

Easy-Laser® является лазерным контрольно-измерительным прибором класса 2. При работе с ним необходимо соблюдать указанные ниже правила техники безопасности.

- Никогда не смотрите прямо на лазерный луч.
- Никогда не направляйте лазерный луч в глаза.

В данном руководстве пользователя содержатся сведения о технике безопасности при обращении с лазерными устройствами согласно международным стандартам IEC 60825-1: 2007, 21 CFR 1040.10 и 1040.11, за исключением отклонений согласно Заявлению о лазерных устройствах № 50 от 24 июня 2007 г. IEC 60825-1:2014.

Изучив эти сведения, лицо, ответственное за изделие, и оператор изделия будут знать об опасностях, сопряженных с применением изделия, и о том, как их избежать.

В соответствии с положениями стандарта IEC 60825-1:2007 при работе с лазерными приборами класса 2 ввиду низкой опасности прибора для глаз **не** требуется:

- участие специалиста по лазерной безопасности;
- применение защитной одежды и очков;
- установка предупредительных знаков в месте применения лазера

(при соблюдении инструкций данного руководства).

Местные нормативные документы могут предусматривать более строгие меры безопасности при работе с лазерами, чем стандарт IEC 60825-1:2007.

Смотреть прямо на источник луча опасно, особенно при длительной экспозиции. Попадание лазерного луча в глаз может привести к временной потере зрения (особенно при тусклом внешнем освещении). Однако риск травмы в результате воздействия лазерного излучения класса 2 очень низок по указанным ниже причинам.

- А. Непреднамеренное воздействие на глаза — большая редкость и может произойти лишь в наихудшем случае (например, если луч пройдет точно через центр зрачка, а хрусталик сфокусирует свет точно на сетчатке).
- В. Пределы экспозиции для класса лазера включают страховочный запас, поэтому предельный уровень излучения существенно ниже того уровня, при котором возможен ущерб здоровью.
- С. Естественная реакция глаза на яркую световую вспышку ограничивает непреднамеренное воздействие очень коротким промежутком времени (0,25 с).

## В дороге с измерительной системой

Система оснащена литиевыми батареями. Более подробные сведения приведены в разделе «Технические данные». Прежде чем брать измерительную систему с собой в самолет, настоятельно рекомендуется ознакомиться с правилами соответствующей авиакомпании.

## Технические характеристики встроенных аккумуляторных батарей

Номер по каталогу компании Easy-Laser	Тип	Напряжение	Выход	Емкость	Номер несущего прибора по каталогу
12-0953	Литий-ионный	3,7 В	7,4 Вт·ч	2000 мА·ч	12-0944, 12-0943, 12-1028, 12-1029, 12-1045, 12-1046
12-0952	Литий-ионный	7,3 В	41,61 Вт·ч	5300 мА·ч	12-0961 (2 шт.)

## ОБСЛУЖИВАНИЕ И КАЛИБРОВКА

Наши сервисные центры в кратчайшие сроки помогут вам в случае, если требуется ремонт измерительной системы, или наступил срок плановой калибровки оборудования.

Наш главный сервисный центр расположен в Швеции. Также есть несколько местных сервисных центров, которые обладают полномочиями на выполнение ограниченного технического обслуживания и ремонта. Перед отправкой оборудования для технического обслуживания или ремонта свяжитесь с представителями местного сервисного центра. Контактные данные всех сервисных центров указаны на нашем веб-сайте в разделе «Обслуживание и калибровка».

Перед отправкой измерительной системы в наш главный сервисный центр заполните онлайн-заявку на обслуживание и ремонт.

## Утилизация старого электрического и электронного оборудования

(применимо в пределах Европейского союза и в других европейских странах, в которых действуют программы по раздельному сбору мусора). Наличие данного символа на изделии или его упаковке указывает на то, что его нельзя утилизировать как бытовые отходы. Подобные изделия необходимо сдавать в соответствующие пункты приема электрического и электронного оборудования для последующей утилизации. Соблюдение правил утилизации позволяет исключить отрицательное влияние на окружающую среду и здоровье людей. Информацию о правилах утилизации данного изделия можно получить в городской администрации, службе по вывозу и утилизации отходов или торговой точке, где оно было приобретено.



## АВТОРСКОЕ ПРАВО

© Easy-Laser AB, 2019.

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в содержание руководств по эксплуатации без уведомления.

Модификации оборудования Easy-Laser® могут оказать влияние на точность результатов измерения.

## Адрес

Easy-Laser AB, PO Box 149, SE-431 22 Mölndal, Sweden (Швеция)

Телефон: +46 31 708 63 00. Эл. почта: [info@easylaser.com](mailto:info@easylaser.com)

Сайт: [www.easylaser.com](http://www.easylaser.com)

## Ограничение ответственности

© Easy-Laser AB, 2019

Компания Easy-Laser AB и ее уполномоченные представители не несут ответственности за повреждение машин и оборудования, возникшее в результате использования систем измерения и центровки серии Easy-Laser®.

# ЛИЦЕНЗИИ НА ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

## Средство визуализации PDF

В средстве визуализации PDF используются лицензионные значки MIT  
(Open Iconic [www.useiconic.com/open](http://www.useiconic.com/open))

### Лицензия MIT

Эта лицензия разрешает лицам, получившим копию данного программного обеспечения и сопутствующей документации (далее — Программное обеспечение), безвозмездно использовать Программное обеспечение без ограничений, включая неограниченное право на использование, копирование, изменение, слияние, публикацию, распространение, сублицензирование и (или) продажу копий Программного обеспечения, а также решать выполнять перечисленные выше действия лицам, которым предоставляется данное Программное обеспечение, при соблюдении следующих условий:

Указанное выше уведомление об авторском праве и данные условия должны быть включены во все копии или значимые части данного Программного обеспечения.

ЭТО ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ «КАК ЕСТЬ», БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ, СООТВЕТСТВИЯ ПО ЕГО КОНКРЕТНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ И ОТСУТСТВИЯ НАРУШЕНИЙ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ИМИ. НИ В КАКОМ СЛУЧАЕ АВТОРЫ ИЛИ ПРАВООБЛАДАТЕЛИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПО КАКИМ-ЛИБО ИСКАМ, ЗА УЩЕРБ ИЛИ ПО ИНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, В ТОМ ЧИСЛЕ, ПРИ ДЕЙСТВИИ КОНТРАКТА, ДЕЛИКТЕ ИЛИ ИНОЙ СИТУАЦИИ, ВОЗНИКШЕЙ ИЗ-ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЛИ ИНЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ.

В средстве визуализации PDF используется лицензионный код BSD3, который должен распространяться вместе со следующим уведомлением об авторских правах:

© PDFium Authors, 2014. Все права защищены.

\* При повторном распространении исходного кода необходимо сохранять указанное выше уведомление об авторских правах, настоящий список условий и изложенный ниже отказ от ответственности.

\* При повторном распространении кода в двоичной форме необходимо воспроизвести в документации и (или) других материалах, поставляемых при распространении указанное выше уведомление об авторских правах, настоящий список условий и изложенный ниже отказ от ответственности.

\* Название компании Google Inc. и имена связанных с ней разработчиков нельзя использовать для представления или продвижения продуктов, разработанных на основе этого программного обеспечения, без специального предварительного письменного разрешения.

НАСТОЯЩЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ДЕРЖАТЕЛЯМИ АВТОРСКИХ ПРАВ И РАЗРАБОТЧИКАМИ «КАК ЕСТЬ» И ЛЮБЫЕ ЯВНЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ВКЛЮЧАЯ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ И СООТВЕТСТВИЯ ПО КОНКРЕТНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НИ ОДИН ВЛАДЕЛЕЦ АВТОРСКИХ ПРАВ И НИ ОДНО ДРУГОЕ ЛИЦО, КОТОРОЕ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬ И (ИЛИ) ПОВТОРНО РАСПРОСТРАНЯТЬ ПРОГРАММУ, КАК БЫЛО СКАЗАНО ВЫШЕ, НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ЛЮБЫЕ ОБЩИЕ, СЛУЧАЙНЫЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИЛИ ПОСЛЕДОВАВШИЕ УБЫТКИ, ВСЛЕДСТВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ (ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПОТЕРЕЙ ДАННЫХ, ИЛИ ДАННЫМИ, СТАВШИМИ НЕПРАВИЛЬНЫМИ, ИЛИ ПОТЕРЯМИ ПРИНЕСЕННЫМИ ИЗ-ЗА ВАС ИЛИ ТРЕТЬИХ ЛИЦ, ИЛИ ОТКАЗОМ ПРОГРАММЫ РАБОТАТЬ СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ ПРОГРАММАМИ), ДАЖЕ ЕСЛИ ТАКОЙ ВЛАДЕЛЕЦ ИЛИ ДРУГОЕ ЛИЦО БЫЛИ ИЗВЕЩЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКИХ УБЫТКОВ.

## Smart Localization

Библиотеки сторонней разработки

В ПО Smart Localization используются следующие библиотеки сторонней разработки:

Reorderable List GUI for Unity — © Rotorz Limited, 2013.

© Rotorz Limited, 2013.

Все права защищены.

Повторное распространение и использование в исходной и двоичной формах, с изменениями или без них, разрешается при соблюдении следующих условий.

1. При повторном распространении исходного кода необходимо сохранять указанное выше уведомление об авторских правах, настоящий список условий и изложенный ниже отказ от ответственности.
2. При повторном распространении кода в двоичной форме необходимо воспроизвести в документации и (или) других материалах, поставляемых при распространении указанное выше уведомление об авторских правах, настоящий список условий и изложенный ниже отказ от ответственности.

НАСТОЯЩЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ДЕРЖАТЕЛЯМИ АВТОРСКИХ ПРАВ И РАЗРАБОТЧИКАМИ «КАК ЕСТЬ» И ЛЮБЫЕ ЯВНЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ВКЛЮЧАЯ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ И СООТВЕТСТВИЯ ПО КОНКРЕТНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НИ ОДИН ВЛАДЕЛЕЦ АВТОРСКИХ ПРАВ И НИ ОДНО ДРУГОЕ ЛИЦО, КОТОРОЕ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬ И (ИЛИ) ПОВТОРНО РАСПРОСТРАНЯТЬ ПРОГРАММУ, КАК БЫЛО СКАЗАНО ВЫШЕ, НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ЛЮБЫЕ ОБЩИЕ, СЛУЧАЙНЫЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИЛИ ПОСЛЕДОВАВШИЕ УБЫТКИ, ВСЛЕДСТВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ (ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПОТЕРЕЙ ДАННЫХ, ИЛИ ДАННЫМИ, СТАВШИМИ НЕПРАВИЛЬНЫМИ, ИЛИ ПОТЕРЯМИ ПРИНЕСЕННЫМИ ИЗ-ЗА ВАС ИЛИ ТРЕТЬИХ ЛИЦ, ИЛИ ОТКАЗОМ ПРОГРАММЫ РАБОТАТЬ СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ ПРОГРАММАМИ), ДАЖЕ ЕСЛИ ТАКОЙ ВЛАДЕЛЕЦ ИЛИ ДРУГОЕ ЛИЦО БЫЛИ ИЗВЕЩЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКИХ УБЫТКОВ.

Мнения и выводы, содержащиеся в программном обеспечении и документации, принадлежат авторам и не должны интерпретироваться как отражение официальной политики, явное или подразумеваемое, проекта FreeBSD.

-----  
CSVHelper, автор Josh Close (Джошуа Клоуз) — двойное лицензирование

-----  
Общественная лицензия Microsoft (MS-PL)

Эта лицензия регулирует использование сопутствующего программного обеспечения. Используя программное обеспечение, вы принимаете эту лицензию. Если вы не принимаете лицензию, не используйте программное обеспечение.

### 1. Определения

Термины «воспроизводить», «воспроизведение», «производные продукты» и «распространение» имеют здесь то же значение, что и в законодательстве США об авторском праве. «Вклад» — это оригинальное программное обеспечение или любые дополнения или изменения в программном обеспечении. «Разработчик» — это любое лицо, которое распространяет свой вклад в рамках этой лицензии. «Лицензионные патенты» — это патентные притязания разработчика, которые прямо указывают на его вклад.

### 2. Предоставление прав

(А) Предоставление авторского права — при условии соблюдения условий настоящей лицензии, включая условия и ограничения, указанные в разделе 3, каждый разработчик предоставляет вам неисключительную, всемирную, бесплатную лицензию на авторское право для воспроизведения своего вклада, подготовки производных продуктов своего вклада и распространение своего вклада или любых производных продуктов, создаваемых вами.

(В) Выдача патента — при соблюдении условий данной лицензии, включая условия и ограничения, указанные в разделе 3, каждый разработчик предоставляет вам неисключительную всемирную лицензию без лицензионных отчислений в соответствии с лицензированными патентами на разработку, использование, продажу, выставление на продажу, импортирование и (или) иное распоряжение своим вкладом в программное обеспечение или производными продуктами этого вклада в программное обеспечение.

### 3. Условия и ограничения

(А) Отсутствие лицензии на товарные знаки. Эта лицензия не дает вам право на использование названия, логотипа или товарных знаков какого-либо разработчика.

(В) Если вы предъявляете патентное притязание к какому-либо разработчику по поводу патентов, которые, по вашему утверждению, нарушаются программным обеспечением, ваша патентная лицензия от такого разработчика на программное обеспечение заканчивается автоматически.

(С) Распространяя какую-либо часть программного обеспечения, вы должны сохранить все уведомления об авторских правах, патентах, товарных знаках и авторстве, которые имеются в программном обеспечении.



(D) Распространяя какую-либо часть программного обеспечения в форме исходного кода, вы можете делать это только на условиях настоящей лицензии, включив в свой дистрибутив полную копию лицензии. Распространяя какую-либо часть программного обеспечения в виде скомпилированного или объектного кода, вы можете делать это только на условиях лицензии, которая соответствует настоящей лицензии.

(E) Программное обеспечение лицензируется «как есть». Вы принимаете на себя риск, связанный с его использованием. Разработчики не дают никаких явных гарантий или условий. У вас могут быть дополнительные права потребителя в соответствии с местным законодательством, которые не могут быть изменены этой лицензией. В той степени, в которой это разрешено местным законодательством, разработчики исключают подразумеваемые гарантии товарной пригодности, пригодности для определенной цели и отсутствия нарушений.

Лицензия Apache, версия 2.0

© Josh Close, 2015

Лицензировано по лицензии Apache, версия 2.0 (Лицензия); этот файл запрещается использовать иначе, кроме как в соответствии с Лицензией. Текст Лицензии опубликован на странице

<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>. Если это не требуется действующим законодательством или не согласовано в письменной форме, программное обеспечение согласно Лицензии распространяется на условиях «КАК ЕСТЬ», БЕЗ ГАРАНТИЙ ИЛИ УСЛОВИЙ ЛЮБОГО РОДА, явных или подразумеваемых. Конкретные лицензионные разрешения и ограничения сформулированы непосредственно в тексте Лицензии.

-----  
NPOI – <https://npoi.codeplex.com>

-----  
Лицензия Apache, версия 2.0

Лицензировано по лицензии Apache, версия 2.0 (Лицензия); этот файл запрещается использовать иначе, кроме как в соответствии с Лицензией. Текст Лицензии опубликован на странице <https://npoi.codeplex.com/license>

Если это не требуется действующим законодательством или не согласовано в письменной форме, программное обеспечение согласно Лицензии распространяется на условиях «КАК ЕСТЬ», БЕЗ ГАРАНТИЙ ИЛИ УСЛОВИЙ ЛЮБОГО РОДА, явных или подразумеваемых. Конкретные лицензионные разрешения и ограничения сформулированы непосредственно в тексте Лицензии.

## ZXing Barcode Scanner, Appcelerate

Лицензия Apache

Версия 2.0, январь 2004 г.

<http://www.apache.org/licenses/>

### УСЛОВИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ

#### 1. Определения.

Лицензия — условия и положения, регулирующие использование, воспроизведение и распространение согласно определениям в разделах 1–9 настоящего документа.

Лицензиар — владелец авторских прав или уполномоченная им компания, предоставляющая Лицензию.

Юридическое лицо — совокупность определенного лица и всех прочих лиц, которые контролируют его, контролируются им или находятся с ним под общим контролем. В контексте этого определения «контроль» означает (i) полномочия (прямые или косвенные) на руководство или управление соответствующим лицом на договорной или иной основе, (ii) право собственности на 50 (пятьдесят) процентов или более находящихся в обращении акций или (iii) бенефициарное право собственности в отношении соответствующего лица.

Вы (а также все формы этого местоимения) — физическое или Юридическое лицо, которое пользуется разрешениями, предусмотренными данной Лицензией.

Исходная форма — форма, предпочтительная для внесения изменения, включая, помимо прочего, исходный программный код, исходные данные документации и конфигурационные файлы.

Объектная форма — форма, полученная в результате механического преобразования или трансляции Исходной формы, включая, помимо прочего, скомпилированный объектный код, сгенерированную документацию и преобразованные в другие форматы файлы.

Продукт — любой авторский продукт в Исходной или Объектной форме, предоставляемая по условиям Лицензии, как указано в уведомлении об авторских правах, прилагаемом к продукту или включенном в нее (пример приведен в Приложении ниже).

Производные продукты — любой продукт в Исходной или Объектной форме, который основан на Продукте, а внесенные в него редакторские правки, аннотации, доработки и другие изменения представляют собой в совокупности оригинальный авторский продукт. В контексте данной Лицензии Производные продукты не включают работы, которые отделимы от Продукта или Производных продуктов либо просто связываются с ними по определенному интерфейсу (или по имени).

Вклад — любая авторская работа, включая оригинальную версию Продукта и любые изменения или дополнения такого Продукта или его Производных продуктов, которая намеренно передается Лицензиару для включения в Продукт владельцев авторских прав либо физическим или Юридическим лицом, уполномоченным владельцем авторских прав на такую передачу. В контексте этого определения «передача» означает отправку в любой электронной, устной или письменной форме Лицензиару или его представителям, включая, помимо прочего, отправку в виде электронной рассылки, через системы управления исходным кодом и системы отслеживания ошибок и выпусков, которые обслуживаются Лицензиаром или по его поручению в целях обсуждения и улучшения Продукта, исключая при этом информацию, явным или иным письменным образом помеченную владельцем авторских прав как не являющуюся вкладом.

Разработчик — любой Лицензиар и любое физическое или Юридическое лицо, от имени которого Лицензиаром был получен и впоследствии включен в Продукт вклад.

**2. Предоставление Лицензии на объект авторского права.** В соответствии с условиями и положениями этой Лицензии каждый Разработчик настоящим предоставляет вам бессрчную, действующую во всем мире, неисключительную, бесплатную, не предусматривающую выплаты роялти и безотзывную лицензию на воспроизведение, использование в качестве основы для Производных продуктов, публичное исполнение, сублицензирование и распространение Продукта и соответствующих Производных продуктов в Исходной или Объектной форме.

**3. Предоставление патентной Лицензии.** В соответствии с условиями и положениями этой Лицензии каждый Разработчик настоящим предоставляет Вам бессрчную, действующую во всем мире, неисключительную, бесплатную, не предусматривающую выплаты роялти и безотзывную (за исключением указанных в этом разделе моментов) патентную лицензию на создание, использование, предложение продажи, продажу, импорт и иную передачу Продукта, при этом данная лицензия относится только к патентным заявкам, подлежащим лицензированию соответствующим Разработчиком, права на которые нарушаются его Вкладом (в том числе в сочетании с другими Вкладами в составе Продукта, для включения в который такие Вклады были направлены). Если вы начнете судебное разбирательство против какого-либо лица (в том числе в виде встречного иска), утверждая, что ваш Продукт или включенный в него Вклад представляют непосредственное или косвенное нарушение патента, все предоставленные вам по этой Лицензии патентные лицензии на данный Продукт прекратят свое действие с момента подачи вами судебного иска.

**4. Повторное распространение.** Вы имеете право воспроизводить и повторно распространять копии Продукта и его Производных продуктов на любом носителе как с изменениями, так и без них в Исходной или Объектной форме при выполнении вами следующих условий:

а) вы обязаны предоставить получателю Продукта или Производных продуктов копию этой Лицензии;

б) вы обязаны включить в измененные файлы заметное уведомление о том, что вы изменили их;

в) вы обязаны перенести в Исходную форму распространяемых вами Производных продуктов все уведомления об авторских и патентных правах, товарные знаки и уведомления об авторстве из Исходной формы Продукта, исключая уведомления, которые ни в каких аспектах не относятся к Производным продуктам;

г) если Продукт содержит текстовый файл NOTICE (УВЕДОМЛЕНИЕ) в составе распространяемого пакета, то все распространяемые вами Производные продукты также должны содержать читаемую копию уведомлений об авторстве из такого файла NOTICE, исключая уведомления, которые ни в каких аспектах не относятся к Производным продуктам, как минимум в одном из следующих мест: в текстовом файле NOTICE, распространяемом в составе Производных продуктов; в Исходной форме или документации, если они предоставляются вместе с Производными продуктами; в выводимых Производными продуктами данных, где обычно отображаются соответствующие уведомления третьих лиц. Содержимое файла NOTICE носит исключительно информационный характер и не предусматривает никакого изменения Лицензии. Вы можете добавлять в распространяемые вами Производные работы собственные уведомления об авторстве параллельно с текстовым файлом NOTICE из Продукта или в дополнение к нему, если такие дополнительные уведомления об авторстве не могут быть истолкованы как вносящие изменения в Лицензию. Вы можете добавить собственные уведомления об авторских правах в отношении ваших модификаций и сформулировать дополнительные или другие лицензионные условия и положения в отношении использования, воспроизведения или распространения ваших моди-

фикаций либо Производных продуктов целиком при условии, что в остальных аспектах использование, воспроизведение и распространение вами Продукта соответствует условиям этой Лицензии.

**5. Отправка Вкладов.** Если вы не укажете иное в явной форме, любой Вклад, намеренным образом предоставленный вами для включения в Продукт Лицензиару, подпадает под действие условий и положений этой Лицензии без каких-либо дополнительных условий и положений. Невзирая на вышеизложенное, никакие положения этих условий не заменяют и не изменяют условий отдельных лицензионных соглашений, заключенных вами с Лицензиаром в отношении таких Вкладов.

**6. Товарные знаки.** Настоящая Лицензия не предоставляет никаких разрешений на использование торговых наименований, товарных знаков, знаков обслуживания или наименований продуктов Лицензиара, если только это не необходимо для их использования разумным и общепринятым образом для описания происхождения Продукта и воспроизведения содержимого файла NOTICE.

**7. Отказ от гарантии.** Если это не требуется действующим законодательством или не согласовано в письменной форме, Лицензиар предоставляет Продукт (а каждый Разработчик предоставляет свой Вклад) на условиях «КАК ЕСТЬ», БЕЗ ГАРАНТИЙ ИЛИ УСЛОВИЙ ЛЮБОГО РОДА, явных или подразумеваемых, включая без ограничений любые гарантии или условия в отношении ПРАВА ВЛАДЕНИЯ, НАРУШЕНИЯ ПРАВ ТРЕТЬИХ ЛИЦ, ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА или ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. Вы несете полную ответственность за определение правомерности использования или повторного распространения Продукта и принимаете на себя все риски, связанные с использованием вами разрешений по этой Лицензии.

**8. Ограничение ответственности.** Ни при каких обстоятельствах и ни на какой правовой основе, включая деликт (в том числе по небрежности), договорные условия и иные основания, если это не требуется действующим законодательством (например, в случае намеренных действий или грубой неосторожности) или не согласовано в письменном виде, никто из Разработчиков не несет перед вами никакой ответственности за какой-либо ущерб, в том числе прямой, не прямой, фактический, случайный или косвенный ущерб любого рода, вследствие использования этой Лицензии, использования или невозможности использования Продукта (включая, помимо прочего, ущерб репутации, приостановку деятельности, сбой и неисправности компьютерного оборудования, а также любые прочие виды коммерческого ущерба и убытков), даже если Разработчику было известно о возможности такого ущерба.

**9. Принятие гарантии или дополнительной ответственности.** При повторном распространении Продукта или его Производных продуктов вы можете принять на себя (в том числе за плату) обязательства по поддержке, гарантийному обслуживанию, возмещению ущерба или другие обязательства и (или) права, отвечающие положениям этой Лицензии. Принимая такие обязательства, вы выступаете исключительно от собственного имени и под собственную ответственность, а не от имени кого-либо из Разработчиков, и имеете право принять их лишь в том случае, если обязуетесь обеспечить всем Разработчикам защиту и возмещение ущерба в связи с любыми видами ответственности (включая предъявляемые к нему претензии), которые могут возникнуть у Разработчика в связи с принятием вами гарантийных или других дополнительных обязательств.

#### КОНЕЦ УСЛОВИЙ И ПОЛОЖЕНИЙ

**ПРИЛОЖЕНИЕ.** Как применить условия лицензии Apache к своему продукту. Чтобы применить условия лицензии Apache к своему продукту, приложите к нему приведенное ниже уведомление, заменив в шаблоне поля в квадратных скобках своими данными. (Не оставляйте в тексте квадратные скобки!) При добавлении текста используйте синтаксис комментариев, соответствующий формату вашего файла. Также рекомендуем указать имя файла или класса с описанием его назначения на той же «печатной странице», что и уведомление об авторских правах, чтобы упростить распознавание ваших данных в сторонних архивах.

© [имя/наименование владельца авторских прав], [гггг]

Лицензировано по лицензии Apache, версия 2.0 (Лицензия); этот файл запрещается использовать иначе, кроме как в соответствии с Лицензией. Текст Лицензии опубликован на странице

<http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Если это не требуется действующим законодательством или не согласовано в письменной форме, программное обеспечение согласно Лицензии распространяется на условиях «КАК ЕСТЬ», БЕЗ ГАРАНТИЙ ИЛИ УСЛОВИЙ ЛЮБОГО РОДА, явных или подразумеваемых. Конкретные лицензионные разрешения и ограничения сформулированы непосредственно в тексте Лицензии.

## Protobuf.net

Базовая технология буферов протокола предоставлена компанией Google. На момент написания этого текста данная технология доступна по лицензии BSD.

Подробные сведения можно найти здесь: <http://code.google.com/p/protobuf/>. Эта реализация на платформе .NET защищена авторскими правами. © Marc Gravell, 2008. Лицензировано по лицензии Apache, версия 2.0 (Лицензия);

этот файл запрещается использовать иначе, кроме как в соответствии с Лицензией. Текст Лицензии опубликован на странице <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>. Если это не требуется действующим законодательством или не согласовано в письменной форме, программное обеспечение согласно Лицензии распространяется на условиях «КАК ЕСТЬ», БЕЗ ГАРАНТИЙ ИЛИ УСЛОВИЙ ЛЮБОГО РОДА, явных или подразумеваемых. Конкретные лицензионные разрешения и ограничения сформулированы непосредственно в тексте Лицензии.

### YAXLib

© Sina Iravanian (sina@sinairv.com), 2009–2013

Эта лицензия разрешает лицам, получившим копию данного программного обеспечения и сопутствующей документации (далее — Программное обеспечение), безвозмездно использовать Программное обеспечение без ограничений, включая неограниченное право на использование, копирование, изменение, слияние, публикацию, распространение, sublicензирование и (или) продажу копий Программного обеспечения, а также решать выполнять перечисленные выше действия лицам, которым предоставляется данное Программное обеспечение, при соблюдении следующих условий:

Указанное выше уведомление об авторском праве и данные условия должны быть включены во все копии или значимые части данного Программного обеспечения.

ЭТО ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ «КАК ЕСТЬ», БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ, СООТВЕТСТВИЯ ПО ЕГО КОНКРЕТНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ И ОТСУТСТВИЯ НАРУШЕНИЙ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ИМИ. НИ В КАКОМ СЛУЧАЕ АВТОРЫ ИЛИ ПРАВООБЛАДАТЕЛИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПО КАКИМ-ЛИБО ИСКАМ, ЗА УЩЕРБ ИЛИ ПО ИНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, В ТОМ ЧИСЛЕ, ПРИ ДЕЙСТВИИ КОНТРАКТА, ДЕЛИКТЕ ИЛИ ИНОЙ СИТУАЦИИ, ВОЗНИКШЕЙ ИЗ-ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЛИ ИНЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ.

### OxyPlot

Лицензия MIT

© Разработчики OxyPlot, 2014

Эта лицензия разрешает лицам, получившим копию данного программного обеспечения и сопутствующей документации (далее — Программное обеспечение), безвозмездно использовать Программное обеспечение без ограничений, включая неограниченное право на использование, копирование, изменение, слияние, публикацию, распространение, sublicензирование и (или) продажу копий Программного обеспечения, а также решать выполнять перечисленные выше действия лицам, которым предоставляется данное Программное обеспечение, при соблюдении следующих условий:

Указанное выше уведомление об авторском праве и данные условия должны быть включены во все копии или значимые части данного Программного обеспечения.

ЭТО ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ «КАК ЕСТЬ», БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ, СООТВЕТСТВИЯ ПО ЕГО КОНКРЕТНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ И ОТСУТСТВИЯ НАРУШЕНИЙ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ИМИ. НИ В КАКОМ СЛУЧАЕ АВТОРЫ ИЛИ ПРАВООБЛАДАТЕЛИ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПО КАКИМ-ЛИБО ИСКАМ, ЗА УЩЕРБ ИЛИ ПО ИНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, В ТОМ ЧИСЛЕ, ПРИ ДЕЙСТВИИ КОНТРАКТА, ДЕЛИКТЕ ИЛИ ИНОЙ СИТУАЦИИ, ВОЗНИКШЕЙ ИЗ-ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИЛИ ИНЫХ ДЕЙСТВИЙ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ.

### NLog

© Jaroslaw Kowalski <jaak@jkwalski.net>, Kim Christensen, Julian Verdurmen, 2004–2019

Все права защищены.

Повторное распространение и использование в исходной и двоичной формах, с изменениями или без них, разрешается при соблюдении следующих условий.

\* При повторном распространении исходного кода необходимо сохранять указанное выше уведомление об авторских правах, настоящий список условий и изложенный ниже отказ от ответственности.

\* При повторном распространении кода в двоичной форме необходимо воспроизвести в документации и (или) других материалах, поставляемых при распространении указанное выше уведомление об авторских правах, настоящий список условий и изложенный ниже отказ от ответственности.

\* Имя Ярослава Ковальски (Jaroslaw Kowalski) и имена соответствующих разработчиков нельзя использовать для представления или продвижения продуктов, разработанных на основе этого программного обеспечения, без специального предварительного письменного разрешения.

НАСТОЯЩЕЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ДЕРЖАТЕЛЯМИ АВТОРСКИХ ПРАВ И РАЗРАБОТЧИКАМИ «КАК ЕСТЬ» И ЛЮБЫЕ ЯВНЫЕ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ, ВКЛЮЧАЯ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ТОВАРНОЙ ПРИГОДНОСТИ И СООТВЕТСТВИЯ ПО КОНКРЕТНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НИ ОДИН ВЛАДЕЛЕЦ АВТОРСКИХ ПРАВ И НИ ОДНО ДРУГОЕ ЛИЦО, КОТОРОЕ МОЖЕТ ИЗМЕНЯТЬ И (ИЛИ) ПОВТОРНО РАСПРОСТРАНЯТЬ ПРОГРАММУ, КАК БЫЛО СКАЗАНО ВЫШЕ, НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ЛЮБЫЕ ОБЩИЕ, СЛУЧАЙНЫЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИЛИ ПОСЛЕДОВАВШИЕ УБЫТКИ, ВСЛЕДСТВИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЛИ НЕВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОГРАММЫ (ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПОТЕРЕЙ ДАННЫХ, ИЛИ ДАННЫМИ, СТАВШИМИ НЕПРАВИЛЬНЫМИ, ИЛИ ПОТЕРЯМИ ПРИНЕСЕННЫМИ ИЗ-ЗА ВАС ИЛИ ТРЕТЬИХ ЛИЦ, ИЛИ ОТКАЗОМ ПРОГРАММЫ РАБОТАТЬ СОВМЕСТНО С ДРУГИМИ ПРОГРАММАМИ), ДАЖЕ ЕСЛИ ТАКОЙ ВЛАДЕЛЕЦ ИЛИ ДРУГОЕ ЛИЦО БЫЛИ ИЗВЕЩЕНЫ О ВОЗМОЖНОСТИ ТАКИХ УБЫТКОВ.

## Предложение по GPL

Всем, кого это касается.

Этот продукт содержит программные компоненты, чьи владельцы предоставляют их на условиях лицензии GNU General Public License, версия 2 (GPLv2), версия 3 (GPLv3). Если вы хотите доработать соответствующий исходный код, мы предоставим вам и любому третьему лицу исходный программный код на условиях лицензии на ПО с открытым исходным кодом. Для этого направьте нам письмо или электронное сообщение по таким адресам:

### Эл. почта

Служба поддержки Easy-Laser: [info@easylaser.com](mailto:info@easylaser.com)

### Обычная почта

Easy-Laser AB

Alfagatan 6

Mölnadal, SE-431 49

Sweden (Швеция)

Укажите наименование изделия и версию встроенного ПО, исходный код на которое вам необходим, а также способ связи с вами.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО МЫ ПРЕДЛОЖИМ ВАМ КОМПЕНСИРОВАТЬ НАШИ РАСХОДЫ НА НОСИТЕЛЬ ДАННЫХ И ЕГО ОТПРАВКУ ВАМ ПО ПОЧТЕ. СУММА ЭТИХ РАСХОДОВ ЗАВИСИТ ОТ ВАШЕГО МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ, А СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ EASY-LASER СООБЩИТ ВАМ ТОЧНУЮ СУММУ, КОГДА ПОЛУЧИТ ВАШ ЗАПРОС. ЭТО ПРЕДЛОЖЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ ЛЕТ С МОМЕНТА ПРОДАЖИ НАМИ ИЗДЕЛИЯ, А ТАКЖЕ В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И УСЛУГ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ДАННОЙ МОДЕЛИ.