

# **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## **СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКИ ВАЛОВ**

# **VIBRO-LASER**

## **РВПД 4389-001РЭ**

Редакция от 21 июля 2021 г.



**АО «ТЕККНОУ»**

192148, Санкт-Петербург  
пр. Елизарова, 31, корп. 2

Тел.: +7 (812) 324 5627

e-mail: [info@tek-know.ru](mailto:info@tek-know.ru)

[www.tek-know.ru](http://www.tek-know.ru)

## Оглавление

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ VIBRO-LASER</b> .....	3
<b>2. ПРИНЦИП РАБОТЫ</b> .....	3
<b>3. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ</b> .....	3
<b>4. ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ</b> .....	4
<b>5. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ИСТОЧНИКАМИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ</b> .....	4
<b>6. ЗАРЯДКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ</b> .....	4
<b>7. УХОД ЗА ОБОРУДОВАНИЕМ</b> .....	4
<b>8. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ М и S</b> .....	5
8.1. Описание измерительных блоков .....	5
8.2. Технические характеристики .....	6
8.3. Базовый комплект поставки .....	6
<b>9. ИНДИКАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ</b> .....	7
<b>10. ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ К РАБОТЕ</b> .....	8
<b>11. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ</b> .....	9
<b>12. АКТИВАЦИЯ ЛИЦЕНЗИИ</b> .....	10
<b>13. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ</b> .....	11
13.1. Подключение измерительных блоков по беспроводной связи .....	11
13.2. Настройка фильтров .....	12
13.3. Выбор предела разрешающей способности системы .....	14
13.4. Выбор единиц измерения (мм/mils) .....	14
13.5. Выбор языка системы .....	14
<b>14. ПОКАЗАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ</b> .....	15
<b>15. МЯГКАЯ ЛАПА</b> .....	17
15.1. Выбор типа соединения .....	17
15.2. Ввод размеров .....	18
15.3. Ввод размеров для машины с промежуточным валом .....	18
15.4. Ввод размеров для машины с карданным валом .....	19
15.5. Ввод размеров при блокировке лап (опор) .....	20
15.6. Ввод размеров при блокировке лап (опор) для машин с промежуточным валом .....	20
15.7. Измерение значений на каждой из лап (опор) .....	21
15.8. Результаты измерений .....	22
<b>16. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЦЕНТРОВКА</b> .....	23
16.1. Выбор допусков и типа соединения .....	23
16.2. Ввод размеров .....	25
16.3. Ввод размеров для машины с промежуточным валом .....	26
16.4. Ввод размеров для машины с карданным валом .....	26
16.5. Ввод размеров при блокировке лап (опор) .....	27
16.6. Ввод размеров при блокировке лап (опор) для машин с промежуточным валом .....	28
16.7. Измерение по методу 9–12–3 .....	29

16.8.	Многоточечный метод измерения .....	30
16.9.	Непрерывный метод измерения .....	31
16.10.	Метод усеченного угла .....	32
16.11.	Изменение положения лазерных блоков во время проведения измерения .....	33
16.12.	Результаты измерений .....	34
16.13.	Результаты измерений для машин с промежуточным валом .....	35
16.14.	Результаты измерений для машин с карданным валом .....	36
16.15.	Калькулятор пластин .....	37
16.16.	Таблица повторяемости .....	38
16.17.	Центровка в реальном времени в вертикальной плоскости .....	38
16.18.	Центровка в реальном времени в вертикальной плоскости для машин с промежуточным валом .....	39
16.19.	Центровка в реальном времени в вертикальной плоскости для машин с карданным валом .....	39
16.20.	Центровка в реальном времени в горизонтальной плоскости, общая для всех видов машин .....	40
16.21.	Многопозиционная центровка в любом положении угла .....	40
16.22.	Результаты центровки .....	42
16.23.	Сохранение отчетов .....	43
<b>17.</b>	<b>РАБОТА С ОТЧЕТАМИ</b> .....	<b>44</b>
17.1.	Сохранение в формате PDF .....	44
17.2.	Возможность добавления в отчет логотипа и фотографии .....	45
<b>18.</b>	<b>ПОПРАВКА НА ТЕПЛОЕ РАСШИРЕНИЕ</b> .....	<b>47</b>
<b>19.</b>	<b>ВАЛОПРОВОД</b> .....	<b>49</b>
<b>20.</b>	<b>ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЦЕНТРОВКА</b> .....	<b>51</b>
20.1.	Выбор допусков .....	51
20.2.	Измерение по методу 9–12–3 .....	52
20.3.	Результаты измерений .....	54
20.4.	Сохранение отчетов .....	55
<b>21.</b>	<b>ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>56</b>
21.1.	Загрузка приложения из Google Play Market и App Store .....	56
21.2.	Требования по совместимости с программой VIBRO-LASER .....	56
21.3.	Рекомендации по использованию планшетов в качестве головного устройства в работе с ситемой VIBRO-LASER .....	56
<b>22.</b>	<b>АКСЕССУАРЫ</b> .....	<b>57</b>
22.1.	Магнитное крепление .....	57
22.2.	Магнитное торцевое крепление .....	58
22.3.	Выносное крепление .....	59
22.4.	Крепление для невращающихся валов .....	60
22.5.	Изменения и дополнения .....	61

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ VIBRO-LASER

Система лазерная для центровки валов **VIBRO-LASER** предназначена для точной выверки валов оборудования с приводом (например, электродвигателей) и приводного оборудования (например, насосов). Использование лазерной системы **VIBRO-LASER** не по назначению не допускается и запрещено. Изготовитель не несет ответственности за использование системы **VIBRO-LASER** не по назначению. Любые, не описанные в данной инструкции эксплуатационные действия, запрещены. Использование лазерной системы **VIBRO-LASER** осуществляется в соответствии с ТУ 4389-001-90792252-2015 и инструкцией по эксплуатации.

## 2. ПРИНЦИП РАБОТЫ

Измерительные блоки М и S включают в себя источник лазерного луча и CCD-детектор. Измерительные блоки устанавливаются на сопрягаемые валы (или полумуфты) напротив друг друга, информация от CCD-детектора поступает в головное устройство (планшет) и **в программе VIBRO-LASER в режиме реального времени** отражается информация о текущих значениях расположения сопрягаемых валов относительно друг друга.

## 3. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

При использовании изделия **VIBRO-LASER** соблюдайте следующие меры предосторожности:

- ▶ Изделие должно эксплуатироваться только обученным персоналом, который ознакомлен с данной инструкцией и правилами пользования изделием;
- ▶ Оберегайте изделие от влаги (в том числе от дождя, брызг или иного воздействия воды и любых других жидкостей), не допускайте попадания посторонних предметов внутрь изделия;
- ▶ Не подвергайте изделие ударам, сотрясениям, сильным вибрациям или сдавливанию;
- ▶ Транспортируйте изделие в кейсе или сумке;
- ▶ Выдерживайте изделие в кейсе или сумке при переносе ее с холода для смягчения температурного перепада. Конденсация влаги внутри и на поверхности изделия может привести к коррозии металлических частей и электронных компонентов. Кроме того, скопившаяся внутри влага может замерзнуть при работе с оборудованием на морозе. Образовавшиеся при этом частички льда на механических частях могут привести к поломке оборудования;
- ▶ Не используйте дополнительные принадлежности других производителей, это может привести к выходу изделия из строя;
- ▶ Запрещается использовать недокументированные возможности внутреннего программного обеспечения изделия (манипуляции с инженерным меню, установка нештатного ПО, программные изменения), ставшие известными из неофициальных источников (интернет-ресурсы, периодические издания). В результате неквалифицированных манипуляций с внутренним программным обеспечением работоспособность изделия или точность работы различных его систем может быть безвозвратно утрачена;
- ▶ Ответственность за резервное копирование всех данных перед отправкой изделия на гарантийный и/или не гарантийный ремонт лежит на владельце;
- ▶ Гарантийное обслуживание не включает в себя восстановление данных, компания производитель не несет ответственность за утрату или повреждение данных в процессе транспортировки и ремонта

## 4. ЛИТИЙ-ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Литий-ионные аккумуляторы неизбежно теряют свою мощность в течение срока службы, в зависимости от температуры среды и циклов зарядки. В связи с этим гарантия на аккумуляторы не распространяется.

## 5. ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ С ИСТОЧНИКАМИ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В системе VIBRO-LASER в качестве источника лазерного излучения используются лазерные диоды с выходной мощностью менее 1,0 мВт, что отвечает нормам Класс 2 по SS-EN-60825-1-1994. Этот класс считается безопасным для применения в приборах при условии соблюдения мер предосторожности:

- ▶ Нельзя смотреть в источники лазерного излучения и в отражения от любых поверхностей лазерного излучения, когда они находятся в рабочем состоянии;
- ▶ Нельзя наводить лазерный луч и отражения от любых поверхностей лазерного луча в глаза другим людям;
- ▶ Нельзя наводить лазерный луч никуда кроме детекторов измерительных блоков M и S системы VIBRO-LASER;
- ▶ Все работы, требующие разборки или ремонта источников лазерного излучения, должны проводиться только специалистами компании-изготовителя;
- ▶ Изготовитель не несет ответственности за уничтожение и повреждение имущества в результате использования лазерного луча не по назначению и не в соответствии с принципом описанном в пункте 2 «Принцип работы».

## 6. ЗАРЯДКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ

В качестве питания для системы разрешается использовать USB кабеля и адаптер (5В, 1А). Зарядку измерительных блоков запрещено проводить:

- ▶ во время перевозки изделия воздушным транспортом;
- ▶ во взрывоопасных зонах;
- ▶ в зонах с высокой влажностью и температурой;
- ▶ на открытом солнце;
- ▶ в зонах с температурой ниже 0 °С (32 °F).

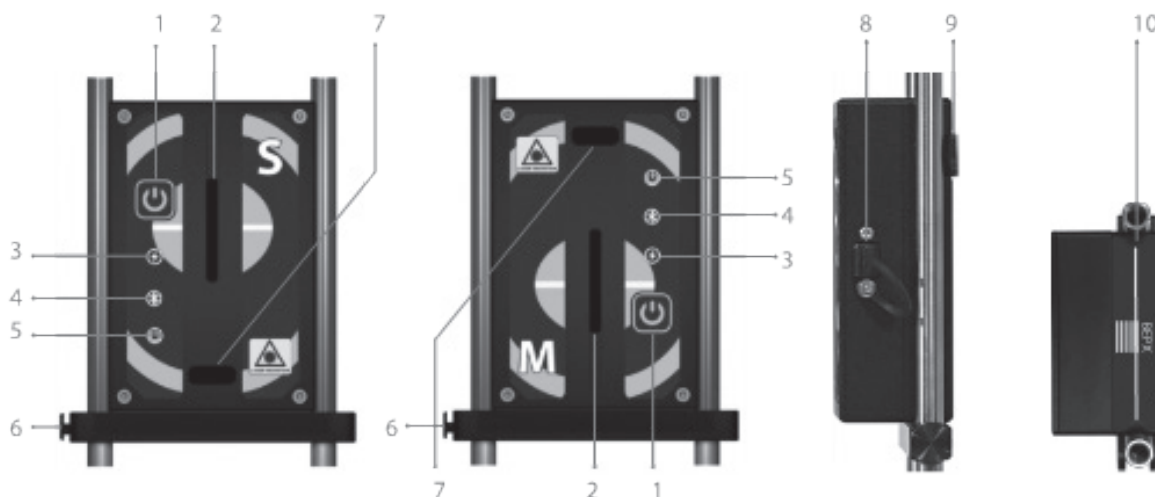
## 7. УХОД ЗА ОБОРУДОВАНИЕМ

- ▶ Очистка измерительных блоков производится хлопчатобумажной тканью или ватной палочкой, смоченной в слабом мыльном растворе. Исключение составляют поверхности окон детектора и лазера, которые протираются спиртом;
- ▶ Не пользуйтесь бумажными салфетками, так как они могут поцарапать поверхность окна детектора;
- ▶ Не используйте такие вещества, как ацетон и/или растворители на основе ацетона;

Для достижения оптимальной работы изделия поддерживайте в чистоте поверхности защитных окон измерительных блоков и соединительные разъемы.

## 8. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ М И S

### 8.1. Описание измерительных блоков



1. Кнопка включения/выключения (для выключения нажмите и удерживайте 2–3 сек.);
2. Приемное окно детектора;
3. Индикатор заряда измерительных блоков;
4. Индикатор связи (при установленной связи с планшетом или компьютером светится синим цветом, во время передачи данных мигает синим цветом);
5. Индикатор включения (светится красным — готов к работе, зеленым — готов проводить измерения);
6. Фиксирующая планка с винтом;
7. Окно лазерного луча;
8. Mini USB разъем (используется для зарядки измерительных блоков);
9. Регулировочный винт (регулирует положение лазерного луча в вертикальной плоскости);
10. Отметка на верхней части корпуса измерительных блоков М и S, обозначающая центр стоек.

## 8.2. Технические характеристики

Материал	Анодированный алюминий
Размеры	90 мм x 60 мм x 32 мм
Лазерное излучение	Диодный лазер с длиной волны 635нм, класс II
Мощность лазера	<1 мВт
Расстояние между блоками	От 0,1 до 10 м
Размер приемного окна	30 мм
Тип детектора	CCD детектор
Разрешение детектора	0,001мм
Цифровой инклинометр	0.1°
Время работы	до 20 часов
Bluetooth	4.0
Диапазон рабочих температур	от -20 °С до +55 °С от -20 °С до +40 °С для моделей EX от -4 °F до +131 °F от -4 °F до +104 °F для моделей EX

## 8.3. Базовый комплект поставки



№	Наименование	Обозначение	Кол-во
<b>1.</b>	<b>Измерительный блок (подвижный)</b>	M	1 штука
<b>2.</b>	<b>Измерительный блок (неподвижный)</b>	S	1 штука
<b>3.</b>	<b>Вычислительный блок</b>		1 штука
<b>4.</b>	<b>Запасные части и принадлежности</b>		1 комп-т
4.1.	Цепное крепление в сборе	480 мм	2 штуки
4.2.	Стойка	120 мм	4 штуки
4.3.	Удлинительная цепь с замком	480 мм	2 штуки
4.4.	Mini USB - Кабель	USB, mini USB	2 штуки
4.5.	Измерительная рулетка	5 метров	1 штука
<b>5.</b>	<b>Паспорт</b>	РВПД 4389-001ПС	1 экз.
<b>6.</b>	<b>Руководство по эксплуатации</b>	РВПД 4389-001РЭ	1 экз.
<b>7.</b>	<b>Поставляется по заказу</b>		
7.1.	Методика поверки	РТ-МП-5376-445-2018	1 экз.

## 9. ИНДИКАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ

При включении измерительных блоков **красным** цветом светятся индикаторы № 5.



**Примечание:**

1. Для выключения нажмите кнопку  и удерживайте 2–3 секунды;
2. Если после нажатия кнопки  индикатор не светится, поставьте измерительные блоки заряжаться.

После того, как блоки были подключены к устройству, индикаторы № 4 светятся **синим** цветом. Во время передачи данных индикаторы № 4 мигают **синим** цветом.



**Во время зарядки** измерительных блоков индикаторы № 3 светятся **зеленым** светом.



**Примечание:**

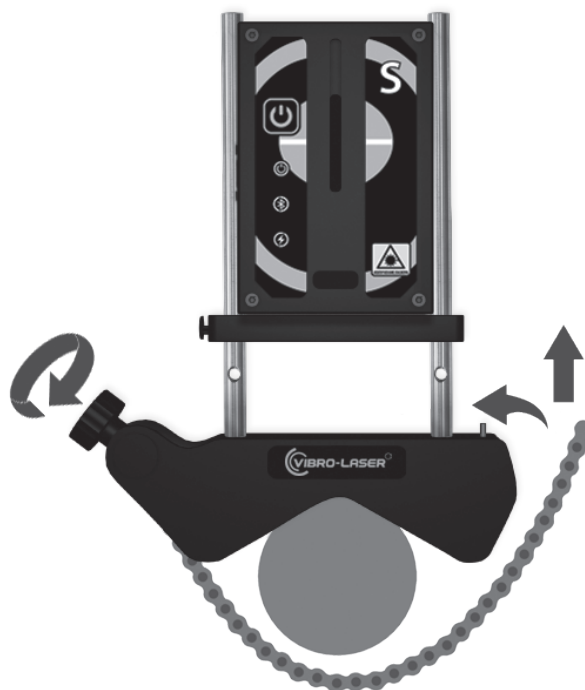
Когда измерительные блоки будут полностью заряжены, индикаторы погаснут.

**Во время проведения измерений** индикаторы №5 светятся **зеленым** светом.

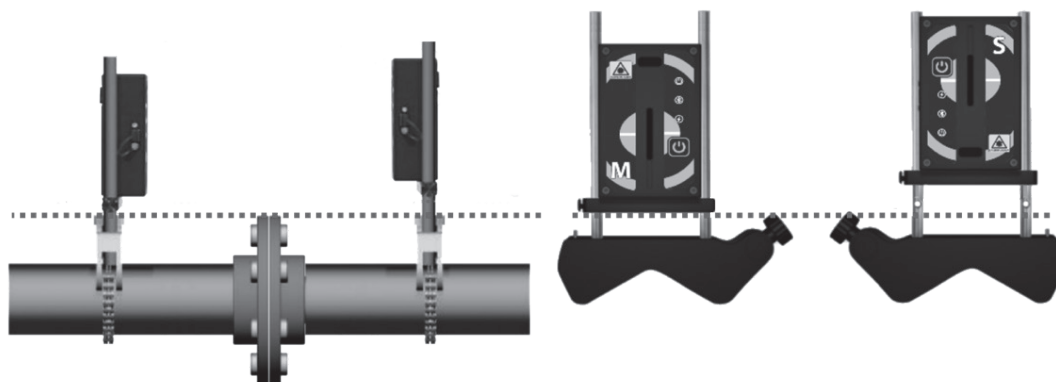




## 10. ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ К РАБОТЕ



1. Удерживайте крепление с затяжной цепью вертикально и установите его на вал. Поднимите свободный конец цепи, натяните ее, устранив провисание, и закрепите на колке.
2. Плотнo натяните цепь при помощи затяжного винта. Проверьте плотность натяжения перед монтажом измерительных блоков. Не создавайте чрезмерного натяжения.
3. Разместите измерительные блоки М и S между стойками так, чтобы фиксирующая планка с винтом находилась под измерительными блоками. Допускается установка фиксирующей планки над измерительными блоками в случае, когда блоки М и/или S плотно прилегают к основанию крепления.
4. Убедитесь, что измерительные блоки надежно затянуты на стойках. Крепления симметричны и могут устанавливаться с разных сторон.
5. При необходимости длину цепи можно увеличить с помощью удлинительной цепи.
6. Измерительный блок с маркировкой М устанавливается со стороны подвижной машины (на вал или на муфту), а измерительный блок S — со стороны стационарной машины (на вал или на муфту). Если невозможно установить непосредственно на валах (например, в случае ограниченного пространства), крепления могут быть установлены на соединительной муфте.
7. Установите измерительные блоки так, чтобы верхняя часть корпуса М находилась на 2 см ниже верхней части корпуса S так, чтобы линия лазера оказалась в приемном окне каждого из измерительных блоков. Отрегулируйте положение блоков по высоте, плавно двигая их по стойкам. Зафиксируйте положение блоков при помощи винта на фиксирующей планке.



8. Для повышения точности измерения рекомендуем установить блоки так, чтобы расстояние между ними было максимально возможным в пределах от 0,1 до 10 м.

## 11. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ

Коснитесь иконки «**VIBRO-LASER**» расположенной на рабочем столе вашего устройства (планшета).

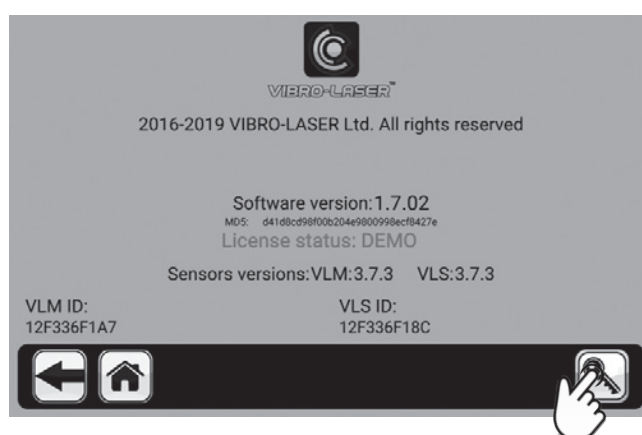


## 12. АКТИВАЦИЯ ЛИЦЕНЗИИ

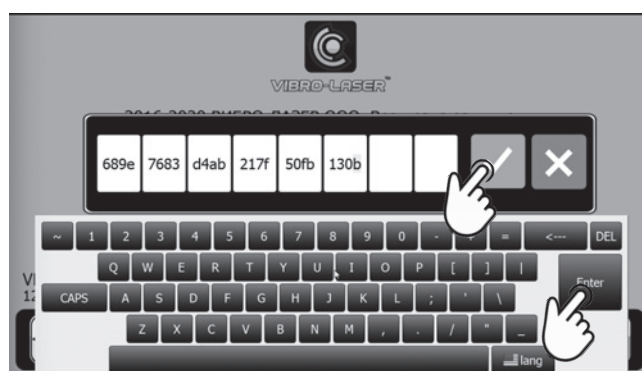
Коснитесь иконки  
«Информация о системе».



Коснитесь иконки «Ключ».



В появившееся окно введите  
лицензионный ключ.



### Примечание:

1. Данные при измерениях в DEMO режиме отображаются некорректно, проводить измерения в реальных условиях запрещено.
2. В случае использования двух и более комплектов измерительных блоков с одним головным устройством (планшетом), необходимо вводить лицензионный ключ того комплекта, который вы подключаете.
3. Проверка лицензии происходит при подключении планшета к измерительным блокам M и S и сканировании соответствующих им серийных номеров ID VLM и ID VLS.
4. Чтобы подтвердить ввод ключа, сначала нажмите на клавиатуре кнопку **OK** или **Enter**, а затем коснитесь зеленой иконки «Галочка».
5. Если все было сделано правильно, то **красная** надпись **License status: DEMO** сменится на **зеленую** надпись **License status: LICENSED**.

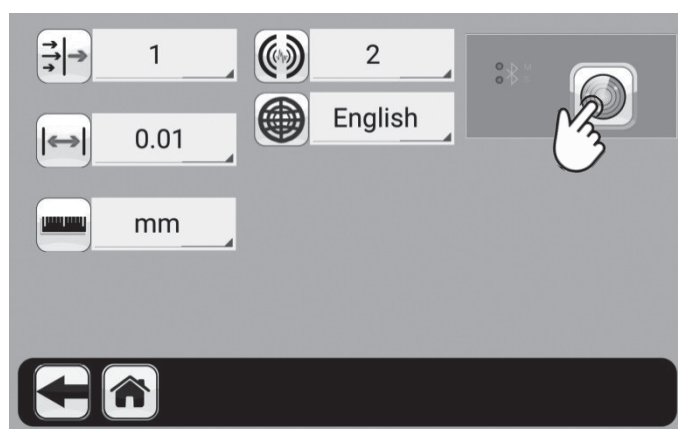
## 13. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

### 13.1. Подключение измерительных блоков по беспроводной связи

Коснитесь иконки «Глобальные настройки».



Коснитесь иконки «Поиск измерительных блоков».



**Примечание:**

Планшет или компьютер должен находиться рядом с измерительными блоками.

Идет подключение.



**Примечание:**

Bluetooth подключение может занять некоторое время, не касайтесь иконки повторно до тех пор, пока на ее месте не исчезнет символ песочных часов и не установится соединение. Первое подключение может занять несколько минут.

При подключении индикаторы загорятся **СИНИМ** цветом.



### Примечание:

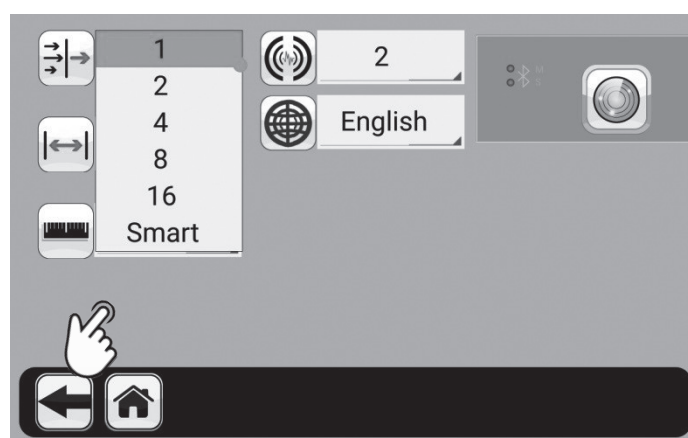
1. Если подключение одного из или обоих измерительных блоков не произошло, сделайте следующие:
2. Сверните или выйдите из программы VIBRO-LASER, нажав кнопку на экране главного меню;
3. Зайдите в настройки Bluetooth на устройстве (планшете), проверьте подключение Bluetooth, далее из списка отображаемых устройств выберите VLS и VLM, соответствующие измерительным блокам S и M и установите связь с ними;
4. Запустите программу VIBRO-LASER и повторите подключение измерительных блоков;
5. При последующем использовании измерительные блоки подключатся автоматически по умолчанию.

## 13.2. Настройка фильтров

За реализацию точностных характеристик прибора отвечает 2 фильтра:

1. Фильтр усреднения данных по детектору отвечает за снижение влияния внешних факторов (сквозняк, высокая или низкая температура, туман, дым, пар) при проведении измерений.
2. Фильтр усреднения угла положения датчиков по инклинометру отвечает за снижение влияния вибрации при проведении измерений.

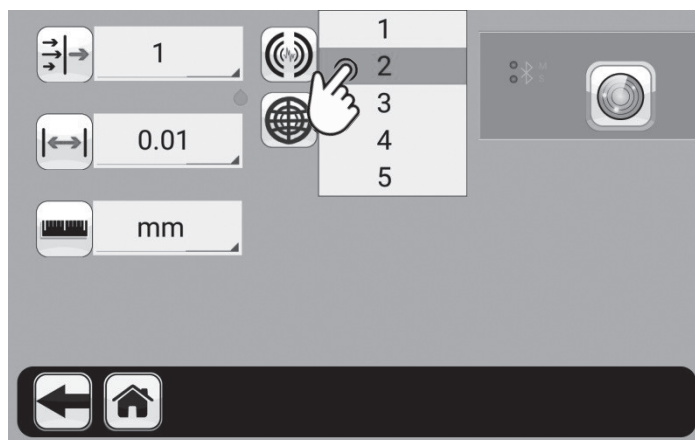
Выберите фильтр усреднения данных по детектору.



**Примечание:**

1. Выберите фильтр усреднения данных от 1 до 16, где 1 — минимальное влияние внешних воздействий на работу измерительных блоков (сквозняк, высокая или низкая температура, туман, дым, пар), а 16 — максимальное влияние внешних воздействий;
2. Если лазерный луч проходит через зону с переменной температурой (температура воздуха в этой зоне, то повышается, то понижается), это может повлиять на колебание луча и привести к нестабильным измерениям. Попробуйте уменьшить интенсивность движения воздуха между лазерами и детектором (например, переместив источники тепла или закрыв двери). Если результаты измерения остаются нестабильными, увеличьте значение фильтра усреднения данных по детектору;
3. Режим **SMART** отличается от предыдущих тем, что в его основе лежит интеллектуальный алгоритм, позволяющий получать значительно более точные данные при измерении в условиях внешнего воздействия на работу измерительных блоков.

Выберите фильтр усреднения угла положения датчиков по инклинометру.

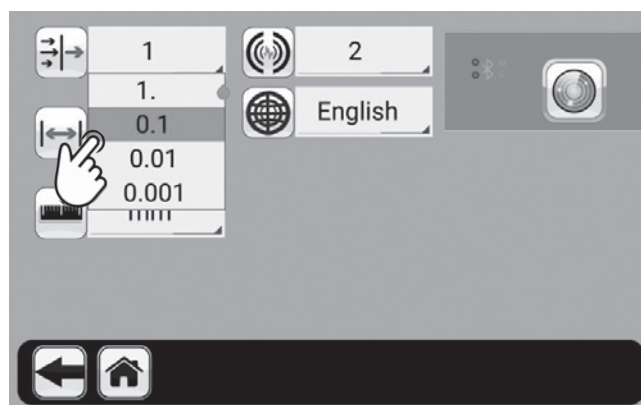


**Примечание:**

1. Этот фильтр позволяет позиционировать датчики в определенных углах наклона в условиях высокой вибрации;
2. На выбор пользователю предоставляются значения фильтра от 1 до 5, где 1 — усреднение при низкой вибрации, а 5 — усреднение при высокой вибрации.

### 13.3. Выбор предела разрешающей способности системы

Выберите разрешение, при котором планируется проведение измерений.



#### Примечание:

1. Если вы работаете в дюймах, то используйте значения от 1 до 0,1.
2. Если вы работаете в миллиметрах, то используйте значения от 0,1 до 0,001.
3. В зависимости от допуска на расцентровку измеряемого агрегата, вы можете подобрать требуемое значение разрешения (например, допуск на расцентровку муфты 0,25 мм, соответственно вы можете выбрать значение в диапазоне от 0,1 до 0,01).

### 13.4. Выбор единиц измерения (мм/mils)

Выберите единицу измерения: **мм** в случае работы в метрической системе измерений или **mils** в случае работы в британской системе измерений.



### 13.5. Выбор языка системы

Выберите один из двух языков для системы (English или Русский), после чего перезапустите приложение.



#### Примечание:

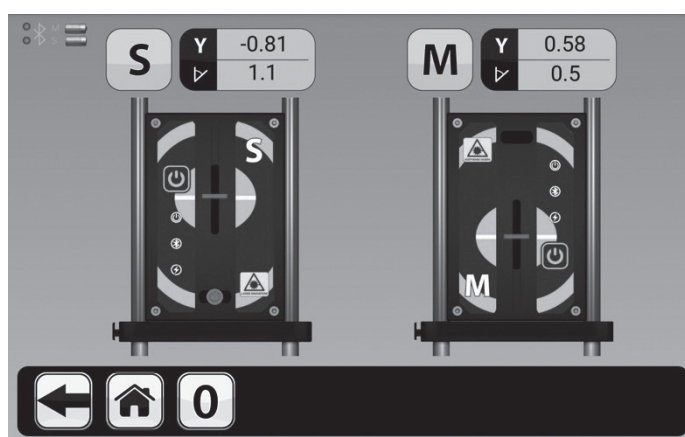
Если не произвести перезапуск приложения, то выбранный язык не будет применен.

## 14. ПОКАЗАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ

Коснитесь иконки «Показания измерительных блоков».



Экран показаний измерительных блоков.



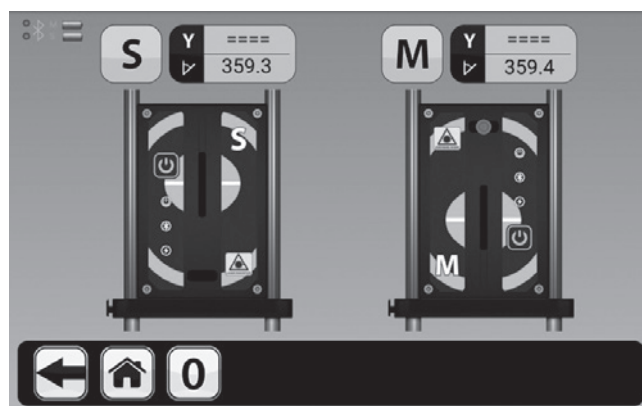
### Примечание:

На экране отображаются данные, поступающие непосредственно с измерительных блоков:

1. Y – значение положения лазерного луча на детекторе в зависимости от выбранных единиц измерения и от выбранного разрешения;
2. Текущие значение положения угла измерительных блоков (от 0 до 360 градусов). Разница в показаниях угла поворота измерительных блоков должна стремиться к нулю, но не должна превышать 2 градуса, как это указано на экране;
3. Установите измерительные блоки так, чтобы верхняя часть корпуса M находилась на 2 см ниже верхней части корпуса S, далее при помощи регулировочного винта на задней части корпуса измерительных блоков установите луч в центр приемного окна детектора.
4. Иконка «0» используется для обнуления текущих значений при дальнейшем пересчете результатов измерений в ручном режиме (используется при необходимости).



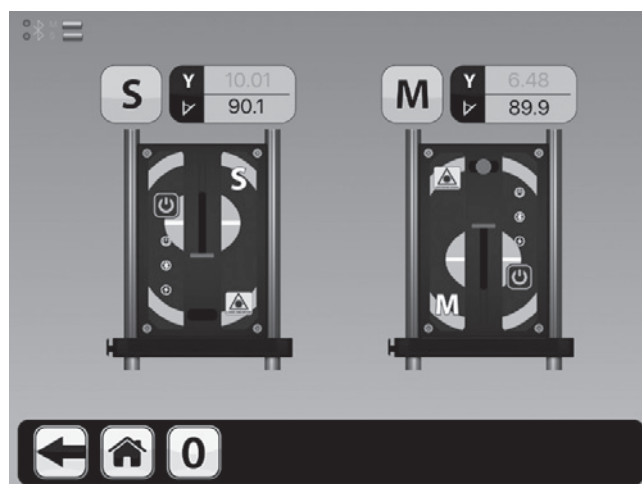
Если отсутствуют значения (Y), это значит, что лазерный луч не попадает в зону детектора или есть препятствие на его пути. В этом случае система не даст провести измерения.



**Примечание:**

1. Лазерный луч не попадает в зону детектора, используйте регулировочный винт на задней части корпуса измерительных блоков для изменения положения лазерного луча на детекторе или отрегулируйте положение блоков, плавно двигая их по стойкам.
2. Убедитесь, что между лазерным лучом и детектором нет препятствий.

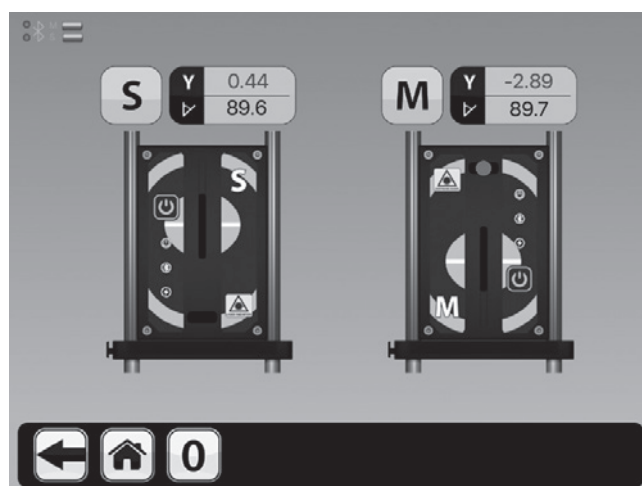
Если значения (Y) выделены **розовым** цветом, это значит, что лазерный луч находится на границы активной зоны детектора.



**Примечание:**

Лазерный луч не попадает в зону детектора, используйте регулировочный винт на задней части корпуса измерительных блоков для изменения положения лазерного луча на детекторе или отрегулируйте положение блоков, плавно двигая их по стойкам.

Если значения (Y) выделены **красным** цветом, это значит, что измерительные блоки находятся слишком близко друг к другу. В этом случае система не даст провести измерения.



## 15. МЯГКАЯ ЛАПА

### 15.1. Выбор типа соединения




Коснитесь иконки «Горизонтальная центровка».



Коснитесь иконки «Ввод допусков».



Выберете тип соединения (машины):

-  соединение муфтой;
-  соединение промежуточным валом;
-  соединение с карданным валом.

Rpm	mm	mm / 100
0-1000	0.07	0.06
1000-2000	0.05	0.05
2000-3000	0.03	0.04
3000-4000	0.02	0.03
4000-5000	0.01	0.02
5000-6000	0.01	0.01
2000	0.2	0.2

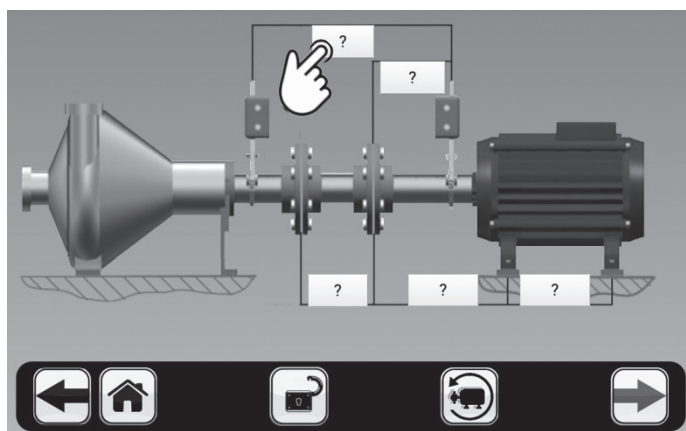
Вернитесь в главное меню 

и коснитесь иконки «Мягкая лапа».





## 15.2. Ввод размеров

Заполните значения в окнах со знаком вопроса.

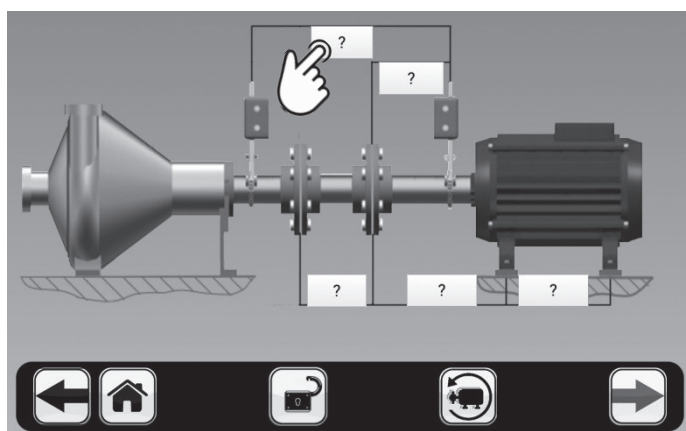


### Примечание:

1. Убедитесь, что измерительные блоки находятся в положении 12 часов, как это указано на экране. Используйте рулетку для измерения:
2. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков  );
3. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметки на верхней части корпуса измерительного блока М  );
4. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) подвижной машины;
5. Расстояние между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) подвижной машины;
6. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».

## 15.3. Ввод размеров для машины с промежуточным валом



Заполните значения в окнах со знаком вопроса.



**Примечание:**

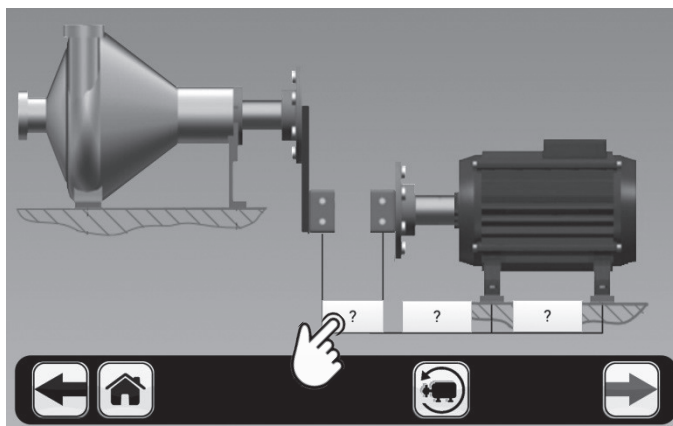
Убедитесь, что измерительные блоки находятся в положении 12 часов, как это указано на экране.

Используйте рулетку для измерения:

7. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
8. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметки на верхней части корпуса измерительного блока М );
9. Размер между центрами полумуфт;
10. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) подвижной машины;
11. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) подвижной машины;
12. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».

**15.4. Ввод размеров для машины с карданным валом**



Заполните значения в окнах со знаком вопроса.



**Примечание:**

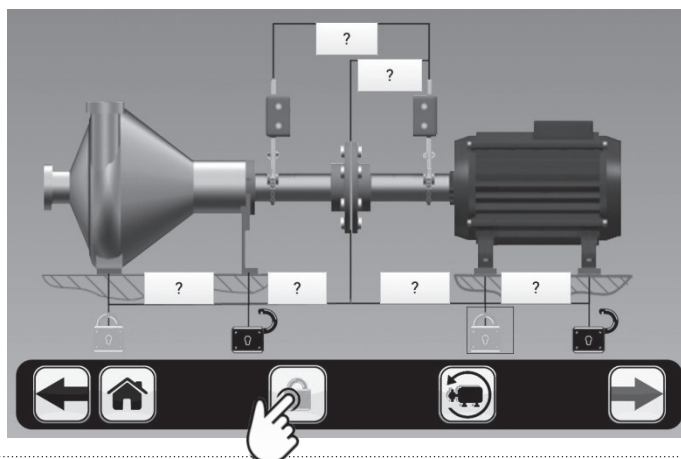
Убедитесь, что измерительные блоки находятся в положении 12 часов, как это указано на экране.

Используйте рулетку для измерения:

1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
2. Размер между центром стойки блока М (отметки на верхней части корпуса измерительного блока М  ) и центром болта первой пары лап (опор) подвижной машины;
3. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) подвижной машины;
4. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».



### 15.5. Ввод размеров при блокировке лап (опор)

Коснитесь иконки «**Замок**», чтобы указать, какие пары лап (опор) заблокированы.



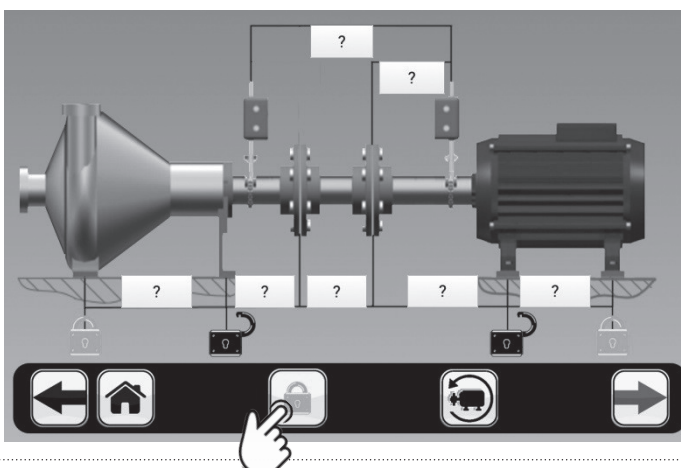
#### Примечание:

Используйте рулетку для измерения:

1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
1. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметка на верхней части корпуса измерительного блока М );
2. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока М;
3. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) со стороны блока М;
4. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока S;
5. Размер между первой и второй парой лап (опор) машины со стороны блока S;
6. Переходите к измерениям, нажав на иконку «**Стрелка**».



### 15.6. Ввод размеров при блокировке лап (опор) для машин с промежуточным валом

Коснитесь иконки «**Замок**», чтобы указать, какие пары лап (опор) заблокированы.



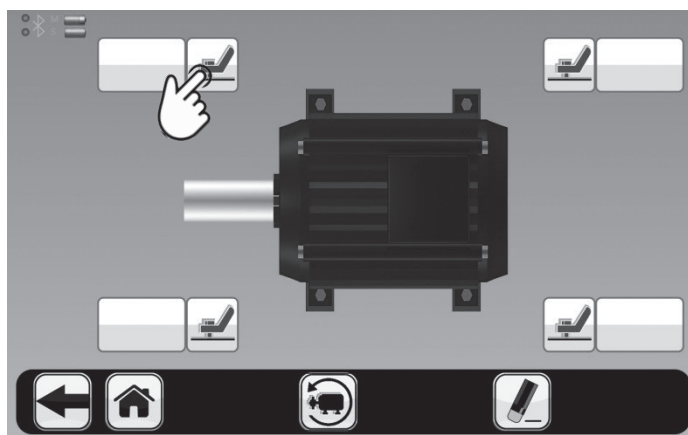
**Примечание:**

Используйте рулетку для измерения:

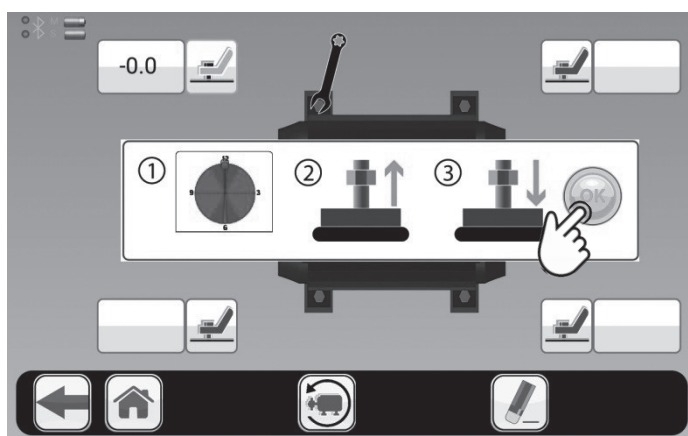
1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
2. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметка на верхней части корпуса измерительного блока М );
3. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока М;
4. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) со стороны блока М;
5. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока S;
6. Размер между первой и второй парой лап (опор) машины со стороны блока S;
7. Размер между центрами полумуфт;
8. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».

**15.7. Измерение значений на каждой из лап (опор)**

Полностью затяните все болты, затем коснитесь иконки «Мягкая лапа» рядом с одной из лап (опор) в любой последовательности.



Проведите измерения на каждой из лап (опор).

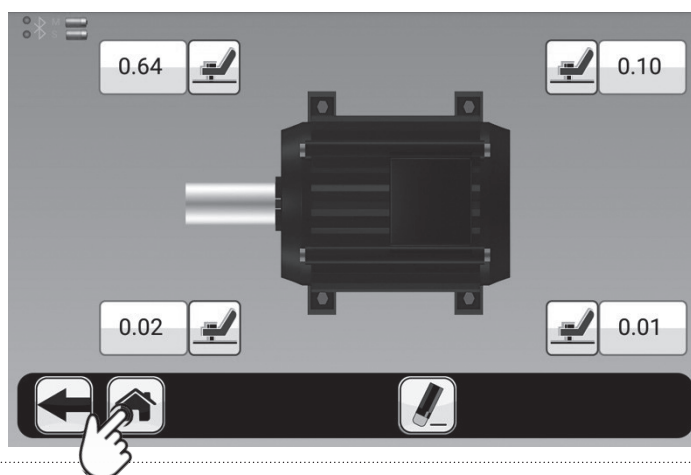


**Примечание:**

1. До начала измерения все болты должны быть затянуты;
2. Убедитесь, что измерительные блоки находятся в положении 12 часов;
3. Ослабьте выбранный болт;
4. Затяните выбранный болт;
5. Нажмите **ОК**;
6. Повторите процедуру на каждой из лап (опор);
7. При нажатии на иконку «**Ластик**» значения измерений стираются.

## 15.8. Результаты измерений

Значения показывают приблизительную толщину калиброванных пластин для устранения зазора прилегания лап (опор).

**Примечание:**

1. Рекомендуемые допустимые значения от 0 мм до 0,06 мм;
2. При нажатии на иконку «**Ластик**» значения измерений стираются;
3. Нажмите на иконку «**Ластик**» или иконку «**Домой**» для продолжения работы с другими функциями.

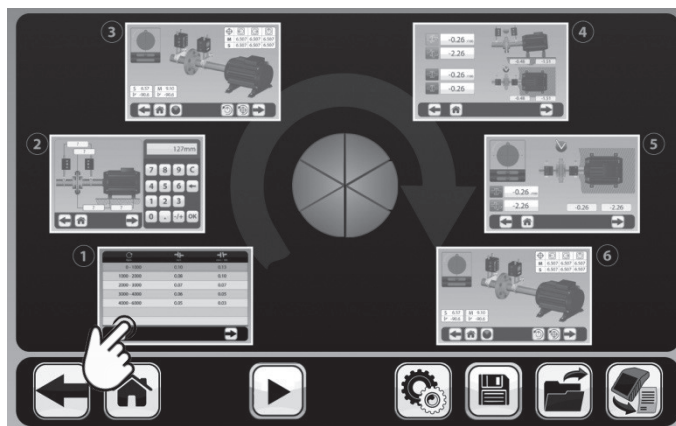
## 16. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЦЕНТРОВКА

Коснитесь иконки «Горизонтальная центровка».

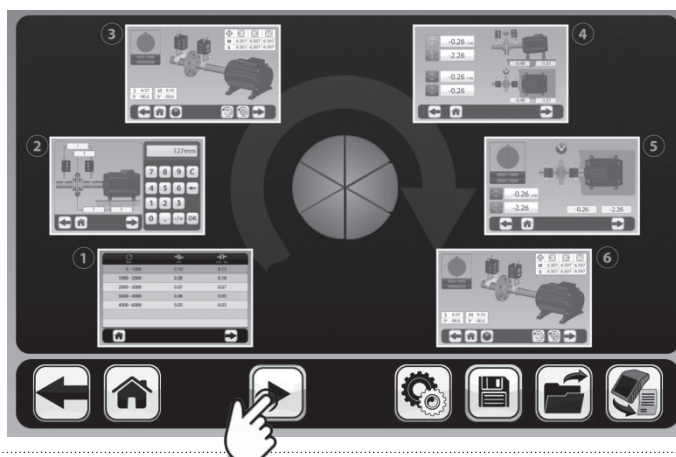


### 16.1. Выбор допусков и типа соединения

Коснитесь иконки «Ввод допусков» для начала центровки.



Нажмите иконку «Начать центровку» (В случае если вы хотите удалить результаты предыдущий центровки и начать новую).





Выберите значение допуска в зависимости от частоты вращения машины или коснитесь иконки «Плюс», чтобы ввести свое значение допуска.




Rpm	mm	mm / 100
0-1000	0.07	0.06
1000-2000	0.05	0.05
2000-3000	0.03	0.04
3000-4000	0.02	0.03
4000-5000	0.01	0.02
5000-6000	0.01	0.01
2000	0.2	0.2

3500 0.2 0.2 ✓ X

RPM	MM	MM/100
2000-3000	0.05	0.05
3000-4000	0.03	0.03
4000-5000	0.01	0.01
5000-6000	0.01	0.01

1 2 3 <X>  
4 5 6 OK  
7 8 9 .  
0 .

Выберете тип соединения (машины):

-  соединение муфтой;
-  соединение промежуточным валом;
-  соединение с карданным валом.

Rpm	mm	mm / 100
0-1000	0.07	0.06
1000-2000	0.05	0.05
2000-3000	0.03	0.04
3000-4000	0.02	0.03
4000-5000	0.01	0.02
5000-6000	0.01	0.01
2000	0.2	0.2

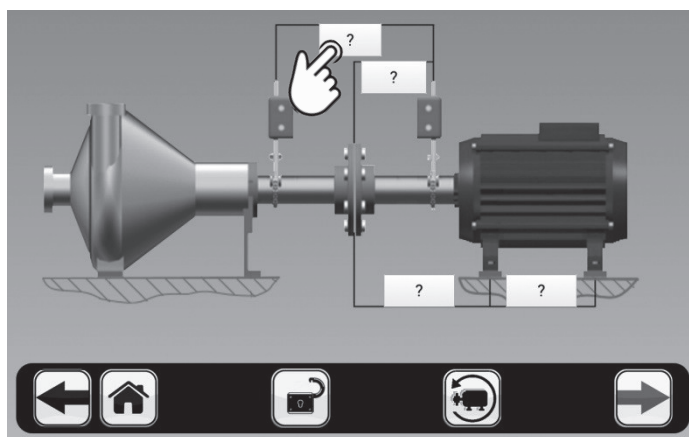
Rpm	mm	mm / 100
0-1000	0.07	0.06
1000-2000	0.05	0.05
2000-3000	0.03	0.04
3000-4000	0.02	0.03
4000-5000	0.01	0.02
5000-6000	0.01	0.01
2000	0.2	0.2

**Примечание:**

1. Индивидуальных значений допуска вводятся через точку (как это изображено на экране 0.2);
2. Чтобы удалить значение допуска из таблицы, выберите его и коснитесь иконки «Минус»;
3. Чтобы вернуть исходные значения допусков, коснитесь иконки «Возврат значений» слева от иконки «Плюс»);
4. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».

**16.2. Ввод размеров**



Заполните значения в окнах со знаком вопроса.



**Примечание:**

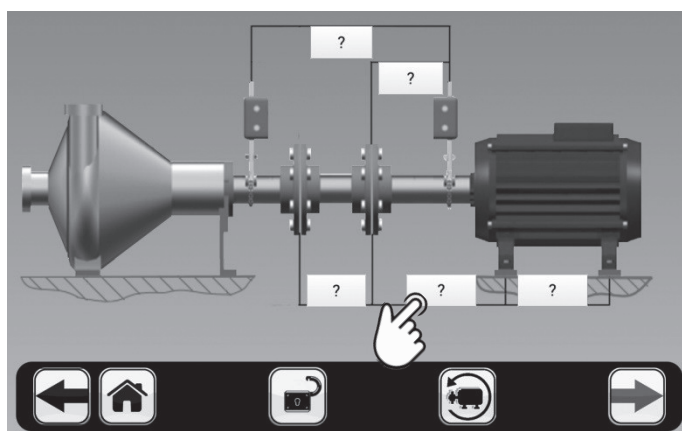
Убедитесь, что измерительные блоки находятся в положении 12 часов, как это указано на экране.

Используйте рулетку для измерения:

1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
1. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметки на верхней части корпуса измерительного блока М );
2. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) подвижной машины;
3. Расстояние между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) подвижной машины;
4. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».

### 16.3. Ввод размеров для машины с промежуточным валом



Заполните значения в окнах со знаком вопроса.



#### Примечание:

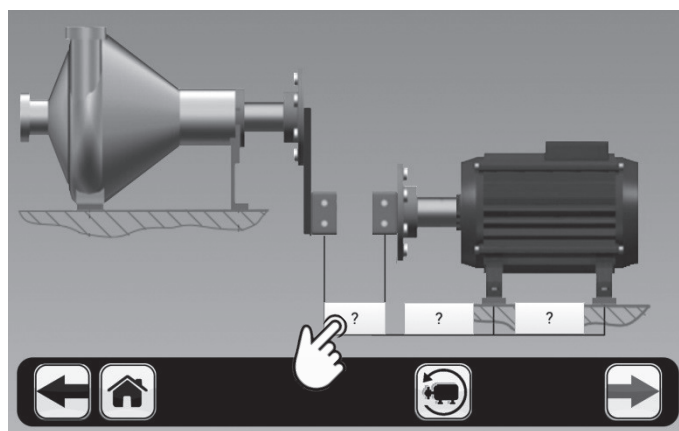
Убедитесь, что измерительные блоки находятся в положении 12 часов, как это указано на экране.

Используйте рулетку для измерения:

1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
1. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметки на верхней части корпуса измерительного блока М );
2. Размер между центрами полумуфт;
3. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) подвижной машины;
4. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) подвижной машины;
5. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».

### 16.4. Ввод размеров для машины с карданным валом



Заполните значения в окнах со знаком вопроса.



**Примечание:**

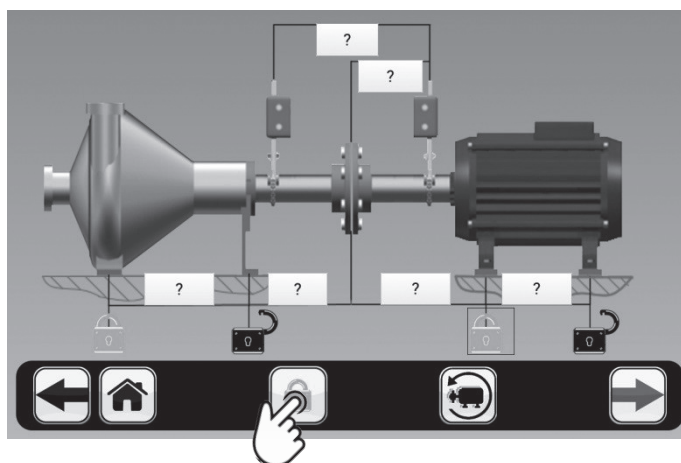
Убедитесь, что измерительные блоки находятся в положении 12 часов, как это указано на экране.

Используйте рулетку для измерения:

1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
1. Размер между центром стойки блока М (отметка на верхней части корпуса измерительного блока М ) и центром болта первой пары лап (опор) подвижной машины;
2. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) подвижной машины;
3. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».



**16.5. Ввод размеров при блокировке лап (опор)**

Коснитесь иконки «**Замок**», чтобы указать, какие пары лап (опор) заблокированы.



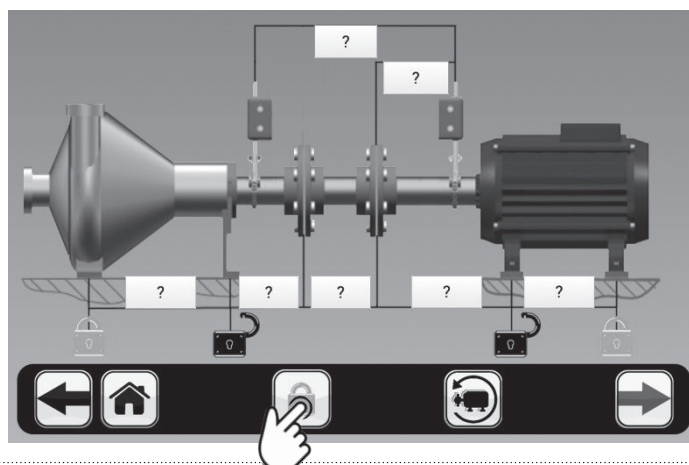
**Примечание:**

Используйте рулетку для измерения:

1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
2. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметка на верхней части корпуса измерительного блока М );
3. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока М;
4. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) со стороны блока М;
5. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока S;
6. Размер между первой и второй парой лап (опор) машины со стороны блока S;
7. Переходите к измерениям, нажав на иконку «Стрелка».



## 16.6. Ввод размеров при блокировке лап (опор) для машин с промежуточным валом

Коснитесь иконки «**Замок**», чтобы указать, какие пары лап (опор) заблокированы.



### Примечание:

Используйте рулетку для измерения:

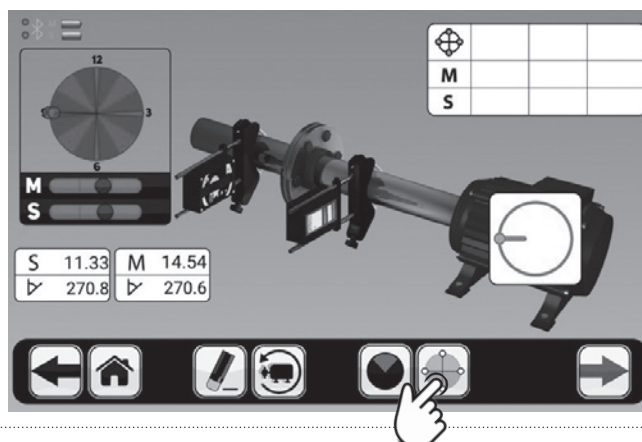
1. Размер между центрами стоек блоков М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
1. Размер между центром муфты и центром стойки блока М (отметки на верхней части корпуса измерительного блока М );
2. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока М;
3. Размер между центрами болтов первой и второй пары лап (опор) со стороны блока М;
4. Размер между центром муфты и центром болта первой пары лап (опор) со стороны блока S;
5. Размер между первой и второй парой лап (опор) машины со стороны блока S;
6. Размер между центрами полумуфт;
7. Переходите к измерениям, нажав на иконку «**Стрелка**».

### 16.7. Измерение по методу 9-12-3

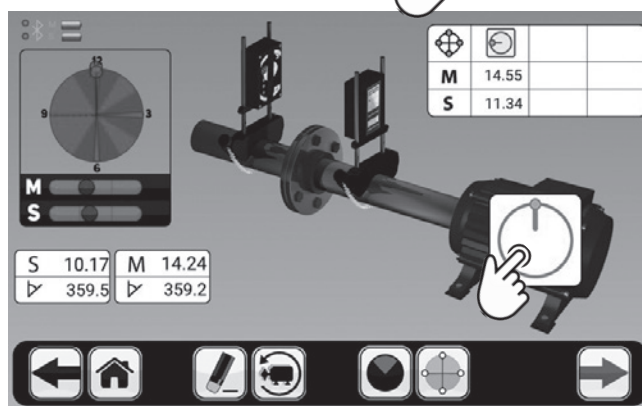
Процедуры измерений проводятся одинаково как для агрегатов с промежуточным или карданным валами, так и без них. При этом экраны во время процесса измерений будут общими для всех видов агрегатов.

Выберите метод измерения **9-12-3**.

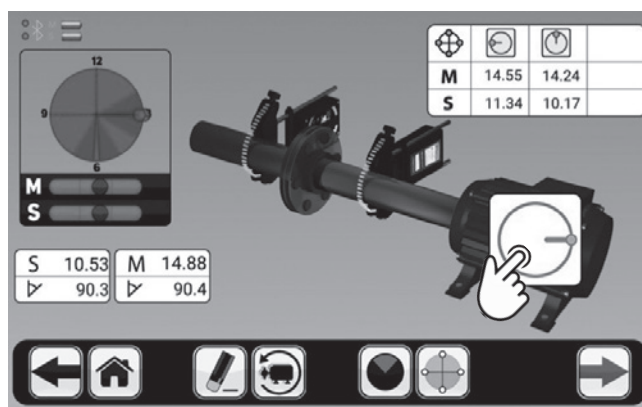
Установите измерительные блоки М и S так, чтобы они имели одинаковый угол поворота, в положение на 9 часов и коснитесь иконки «Снять показания».



Установите измерительные блоки в положение на 12 часов и коснитесь иконки «Снять показания».



Установите измерительные блоки в положение на 3 часа и коснитесь иконки «Снять показания».



**Примечание:**

1. Установите датчики М и S так, чтобы они имели одинаковый угол поворота, разница в показаниях угла должна стремиться к нулю и не должна превышать 3 градуса (размер зеленой зоны пузырькового уровня). Проследите за тем, чтобы пузырьковый индикатор каждого из измерительных блоков был максимально приближен к центру виртуальной шкалы;
2. Соблюдайте последовательность **9-12-3** при установке измерительных блоков для снятия показаний;
3. Перед проведением измерений выбрать свободный ход муфты (люфт);
4. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;

5. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;
6. Не изменяйте положение измерительных блоков после проведения измерений;
7. В таблицу, в правой верхней части экрана автоматически отображаются результаты проведенных измерений;
8. Переходите к результатам измерений, нажав на иконку «Стрелка».

## 16.8. Многоточечный метод измерения

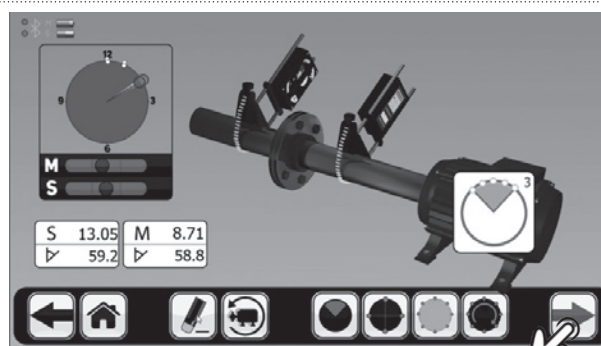
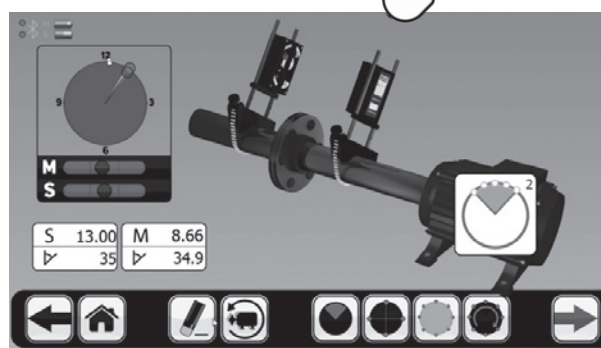
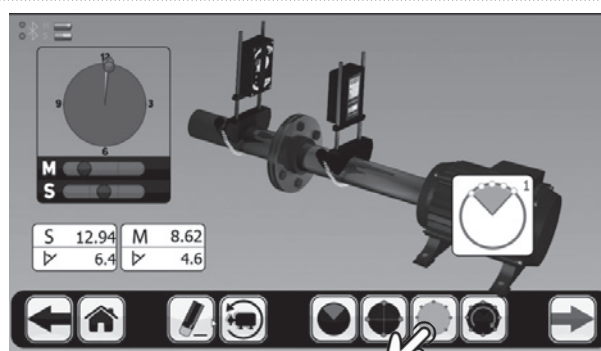
Процедуры измерений проводятся одинаково как для агрегатов с промежуточным или карданным валами, так и без них. При этом экраны во время процесса измерений будут общими для всех видов агрегатов.

Выберите многоточечный метод измерения.

Выберите любое положение измерительных блоков для начала измерений. Проводите измерения путем последовательного (пошагового) перемещения датчиков с одного положения в следующее.

Результат измерений фиксируется автоматически.

На иконке «**Сделать измерения**» отображается количество точек (измерений).



### Примечание:

1. Рекомендуется использовать данный метод: при центровке валов, установленных в подшипники скольжения; при центровке крупногабаритных агрегатов;
2. Для достижения максимальной повторяемости данного метода рекомендуем выполнить следующие условия: угол поворота 360°; количество измерений 100 точек;
3. Минимальное значение угла поворота вала, требуемого для проведения измерений, составляет 3 градуса;

4. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;
5. Перед проведением измерений выбрать свободный ход муфты (люфт);
6. Проводите измерение, поворачивая датчики в одном направлении;
7. Установите датчики M и S так, чтобы они имели одинаковый угол поворота, разница в показаниях угла должна стремиться к нулю и не должна превышать 3 градуса (размер зеленой зоны пузырькового уровня);
8. Переходите к результатам измерений, нажав на иконку «Стрелка».

## 16.9. Непрерывный метод измерения

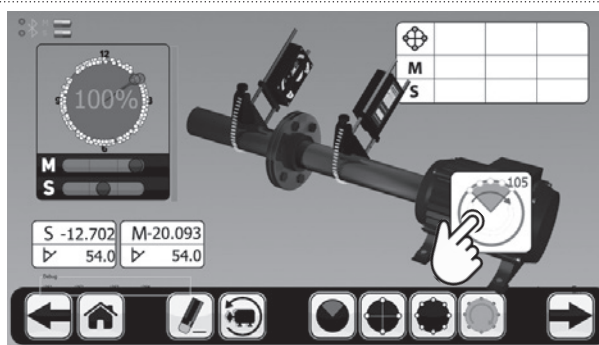
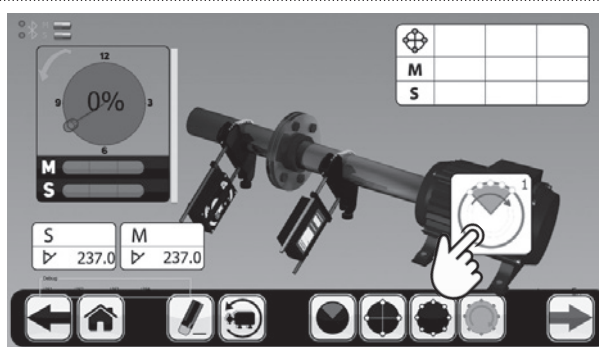
Процедуры измерений проводятся одинаково как для агрегатов с промежуточным или карданным валами, так и без них. При этом экраны во время процесса измерений будут общими для всех видов агрегатов.

Выберите непрерывный метод измерения.

Выберите любое положение измерительных блоков для начала измерений, нажмите на иконку «Начать измерения».

Проводите измерение, равномерно поворачивая датчики в одном направлении с одинаковой скоростью.

Нажмите на иконку «Завершить измерения».



### Примечание:

1. Рекомендуется использовать данный метод: при центровке валов, установленных в подшипники скольжения; при центровке крупногабаритных агрегатов; высокоскоростных агрегатов (компрессоры, турбины и т.д.);
2. Для получения наилучшего результата измерения – значение на индикаторе должно быть 100%;
3. Перед проведением измерений выбрать свободный ход муфты (люфт);
4. Проводите измерение, поворачивая датчики в одном направлении;
5. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;
6. Следите за значениями угла поворота, разница в показаниях угла измерительных блоков должна стремиться к нулю и не должна превышать 3 градуса (размер зеленой зоны пузырькового уровня);
7. Переходите к результатам измерений, нажав на иконку «Стрелка».

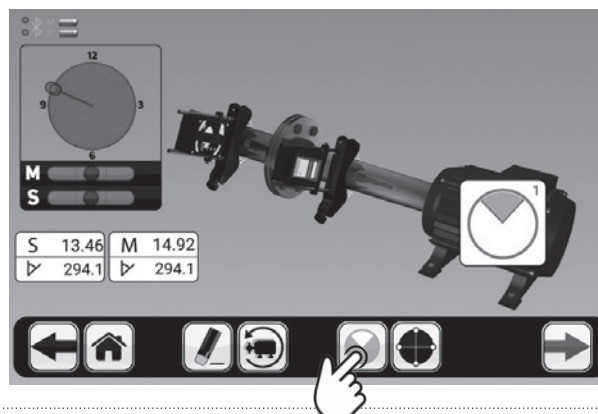


## 16.10. Метод усеченного угла

Процедуры измерений проводятся одинаково как для агрегатов с промежуточным или карданным валами, так и без них. При этом экраны во время процесса измерений будут общими для всех видов агрегатов.

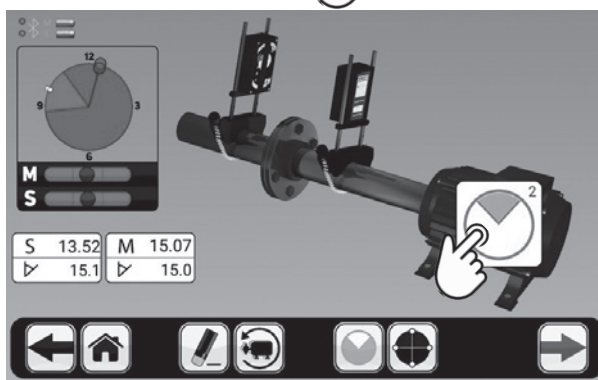
Выберите метод усеченного угла.

Выберите положение измерительных блоков для начала измерений и коснитесь иконки «Снять показания».



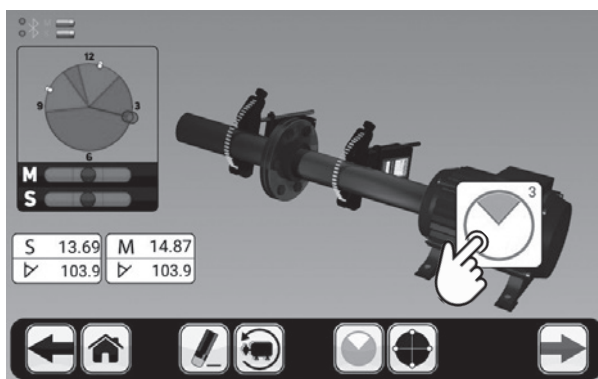
Для проведения следующего измерения необходимо вывести датчики из красной зоны.

Установите измерительные блоки в следующее положение и коснитесь иконки «Снять показания».



Для проведения следующего измерения необходимо вывести датчики из красной зоны.

Установите измерительные блоки в последнее положение и коснитесь иконки «Снять показания».



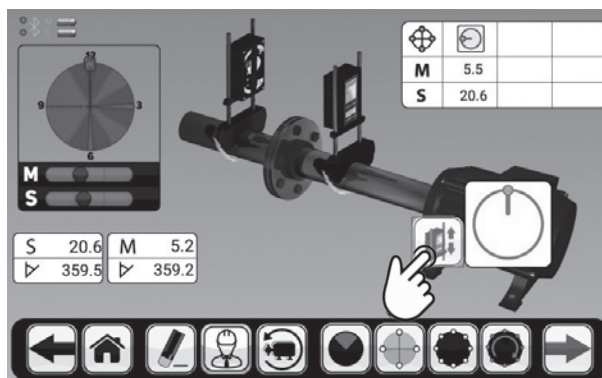
### Примечание:

1. Рекомендуется использовать данный метод при отсутствии возможности измерения методом 9–12–3;
2. Минимальное значение угла поворота вала, требуемого для проведения измерений, составляет 40 градусов;
3. Перед проведением измерений выбрать свободный ход муфты (люфт);
4. Проводите измерение, поворачивая датчики в одном направлении;
5. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;
6. Следите за значениями угла поворота, разница в показаниях угла измерительных блоков должна стремиться к нулю и не должна превышать 3 градуса (размер зеленой зоны пузырькового уровня);
7. Переходите к следующему измерению, нажав на иконку «Стрелка».

### 16.11. Изменение положения лазерных блоков во время проведения измерения

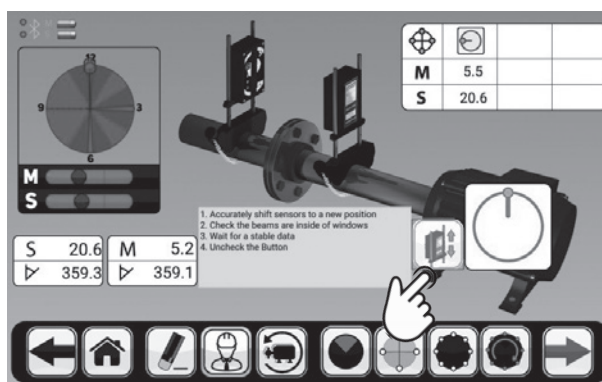
Если во время проведения измерения возникла необходимость изменить положение лазерных блоков или изменить положение лазера на детекторе, не начиная измерение заново – необходимо воспользоваться функцией **SMARTSHIFT™**

Коснитесь иконки




Измените положение лазерных блоков относительно стоек (подняв их вверх или опустив вниз) или измените направление лазера при помощи регулировочного винта.

После чего снова коснитесь иконки



**Примечание:**


1. После изменения положения дождитесь момента пока данные в окнах S и M не стабилизируются, и не вернуться к прежним значениям;
2. Перемещайте измерительные блоки плавно и медленно;
3. Следите за тем, чтобы лазерный луч не оказался за пределами детектора, прежде чем нажимать на иконку  ;
4. Не перемещайте крепления лазерных блоков в горизонтальной плоскости.

## 16.12. Результаты измерений


На экране отображаются значения расцентровки по муфте и положение опор, как в вертикальном, так и горизонтальном направлении. Символ слева от значений расцентровки обозначает направление излома и смещения, а также указывает, находятся ли значения в пределах допусков.


В пределах допуска (символ окрашен зеленым) 

В пределах двойного допуска (символ окрашен желтым) 

За пределами двойного допуска (символ окрашен красным) 

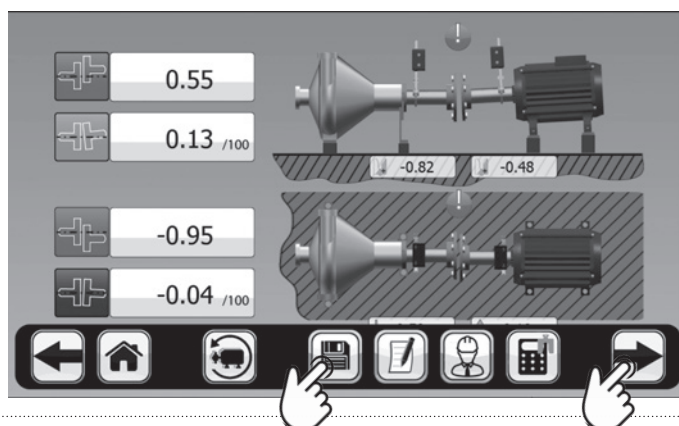
**Символ рядом с муфтовым соединением дублирует показание допуска:**

В пределах допуска 

В пределах двойного допуска 

За пределами двойного допуска 

Экран результатов.

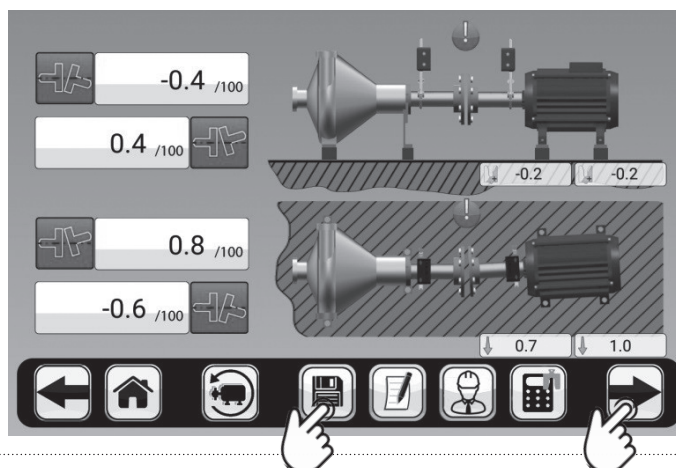


### Примечание:

1. При необходимости можно сохранить результаты измерений коснувшись иконки «Дискета»;
2. Верхняя часть экрана отображает результаты расцентровки в вертикальной плоскости, а нижняя часть экрана — в горизонтальной плоскости;
3. В левой верхней части экрана отображены значения смещения и излома в вертикальной плоскости, в левой нижней части — отображены значения смещения и излома в горизонтальной плоскости.
4. При необходимости провести измерения заново, нажмите на иконку «Стрелка влево», а затем в появившемся окне измерения нажмите на иконку «Ластик». После этого проведите повторные измерения выбранным методом;
5. В правой части экрана под изображением двигателя указан примерный размер пластин, которые нужно добавить (изображение пластин зеленого цвета) или убрать (изображение пластин красного цвета);
6. Переходите в режим центровки в реальном времени в вертикальной плоскости, нажав на иконку «Стрелка».

### 16.13. Результаты измерений для машин с промежуточным валом

Экран результатов для машин с промежуточным валом.

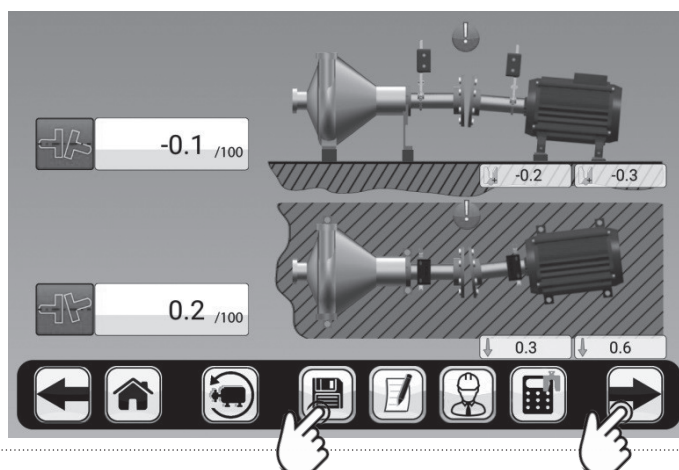


**Примечание:**

1. При необходимости можно сохранить результаты измерений коснувшись иконки «Дискета»;
2. Верхняя часть экрана отображает результаты расцентровки в вертикальной плоскости, а нижняя часть экрана — в горизонтальной плоскости;
3. В левой верхней части экрана отображены значения излома по первому и второму соединению в вертикальной плоскости, в левой нижней части экрана отображены значения излома по первому и второму соединению в горизонтальной плоскости;
4. При необходимости провести измерения заново, нажмите на иконку «Стрелка влево», а затем в появившемся окне измерения нажмите на иконку «Ластик». После этого проведите повторные измерения выбранным методом;
5. В правой части экрана под изображением двигателя указан примерный размер пластин, которые нужно добавить (изображение пластин зеленого цвета) или убрать (изображение пластин красного цвета);
6. Переходите в режим центровки в реальном времени в вертикальной плоскости, нажав на иконку «Стрелка».

## 16.14. Результаты измерений для машин с карданным валом

Экран результатов для машин с карданным валом.



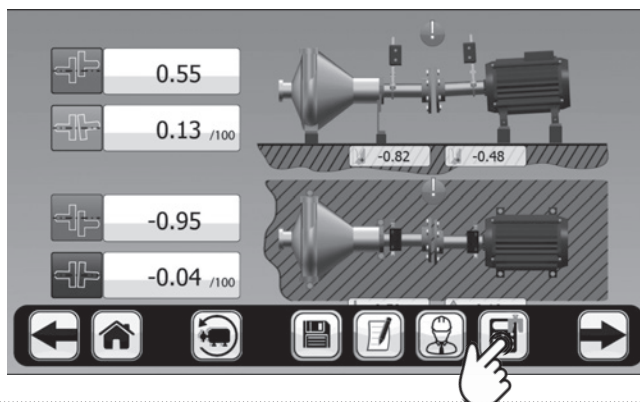
### Примечание:

1. При необходимости можно сохранить результаты измерений коснувшись иконки **«Дискета»**;
2. Верхняя часть экрана отображает результаты расцентровки в вертикальной плоскости, а нижняя часть экрана — в горизонтальной плоскости;
3. В левой верхней части экрана отображено значение излома в вертикальной плоскости, в левой нижней части экрана отображено значение излома в горизонтальной плоскости;
4. При необходимости провести измерения заново, нажмите на иконку **«Стрелка влево»**, а затем в появившемся окне измерения нажмите на иконку **«Ластик»**. После этого проведите повторные измерения выбранным методом;
5. В правой части экрана под изображением двигателя указан примерный размер пластин, которые нужно добавить (изображение пластин зеленого цвета) или убрать (изображение пластин красного цвета);
6. Переходите в режим центровки в реальном времени в вертикальной плоскости, нажав на иконку **«Стрелка»**.

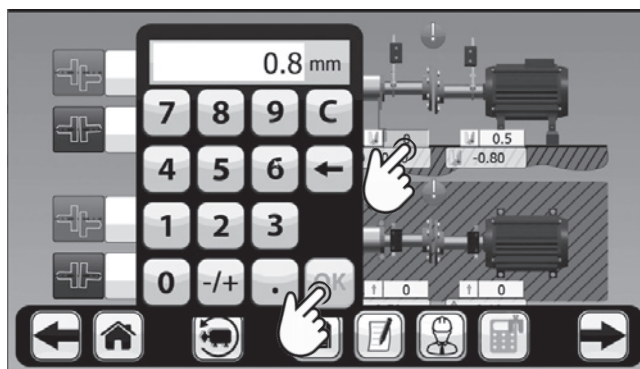
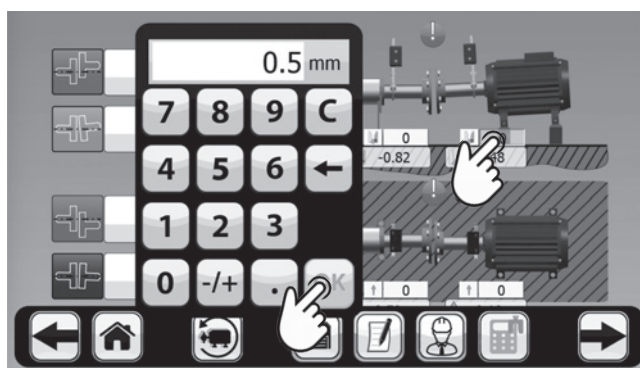
### 16.15. Калькулятор пластин

Данная функция позволяет симитировать изменения результатов центровки при виртуальном перемещении агрегата в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

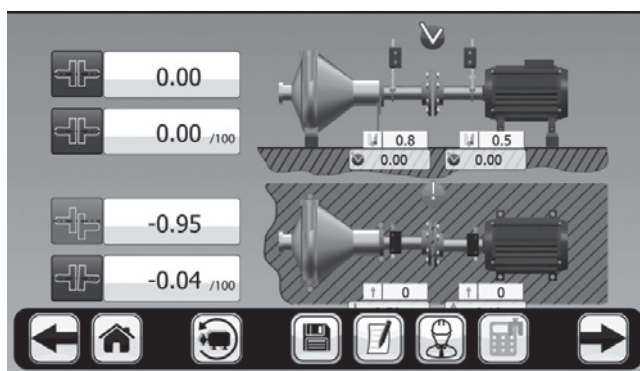
Нажмите на кнопку с изображением калькулятора.



Введите в поле значений суммарную толщину пластин, которые вы хотите поместить под опору (лапу) и нажмите **ОК**.



На экране отобразится расчетное значение расцентровки в вертикальной плоскости.

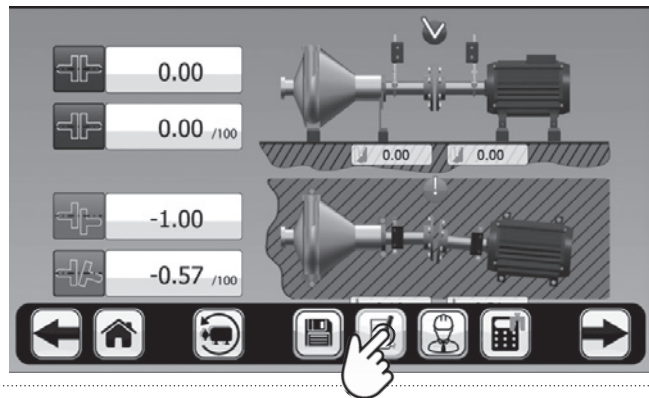


**Примечание:**

Проделайте те же самые действия для расчета значения расцентровки в горизонтальной плоскости путем ввода предполагаемых вами смещений.

## 16.16. Таблица повторяемости

На экране результатов центровки нажмите на кнопку таблицы повторяемости.



На экране отобразятся последние 10 измерений, которые вы проводили.

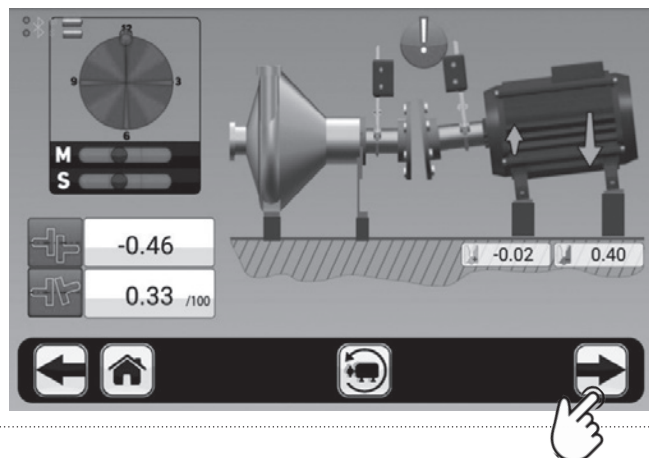


### Примечание:

Нажмите на кнопку с изображением ластика для того, чтобы очистить таблицу.

## 16.17. Центровка в реальном времени в вертикальной плоскости

Отрегулируйте положение машины в вертикальной плоскости.

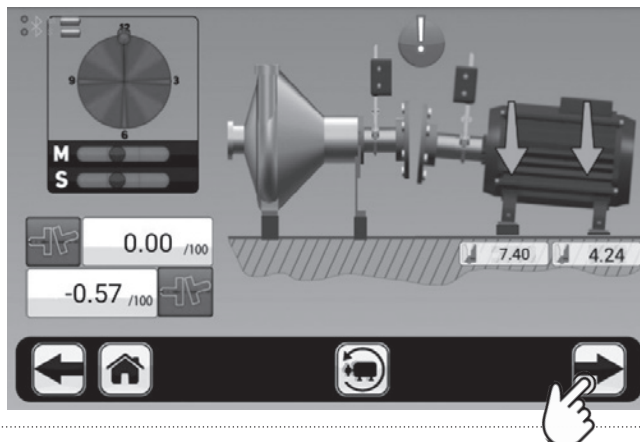


### Примечание:

1. Для регулировки в вертикальной плоскости установите измерительные блоки из положения **3 часов** в положение **12 часов**;
2. После регулировки машины в вертикальной плоскости затяните болты и проверьте, остались ли значения в пределах допуска, так как различные дефекты конструкции (фундамент, рама) или сила, с которой затягиваются болты, могут влиять на конечный результат центровки;
3. Переходите в режим центровки в реальном времени в горизонтальной плоскости, переместив лазерные блоки в положение на **3 часа**.

### 16.18. Центровка в реальном времени в вертикальной плоскости для машин с промежуточным валом

Отрегулируйте положение машины в вертикальной плоскости.

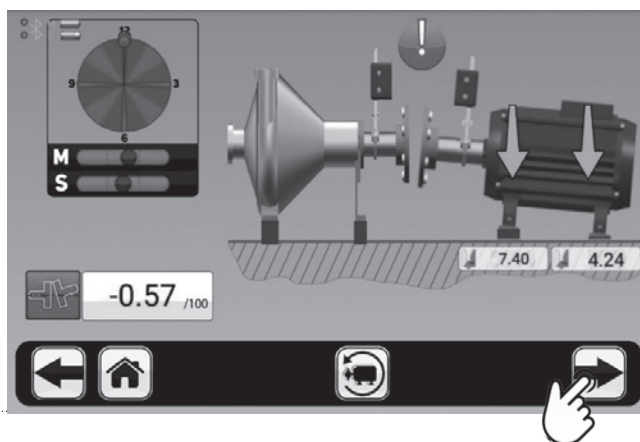


**Примечание:**

1. Для регулировки в вертикальной плоскости установите измерительные блоки из положения **3 часов** в положение **12 часов**;
2. После регулировки машины в вертикальной плоскости затяните болты и проверьте, остались ли значения в пределах допуска, так как различные дефекты конструкции (фундамент, рама) или сила, с которой затягиваются болты, могут влиять на конечный результат центровки;
3. Переходите в режим центровки в реальном времени в горизонтальной плоскости, переместив лазерные блоки в положение на **3 часа**.

### 16.19. Центровка в реальном времени в вертикальной плоскости для машин с карданным валом

Отрегулируйте положение машины в вертикальной плоскости.



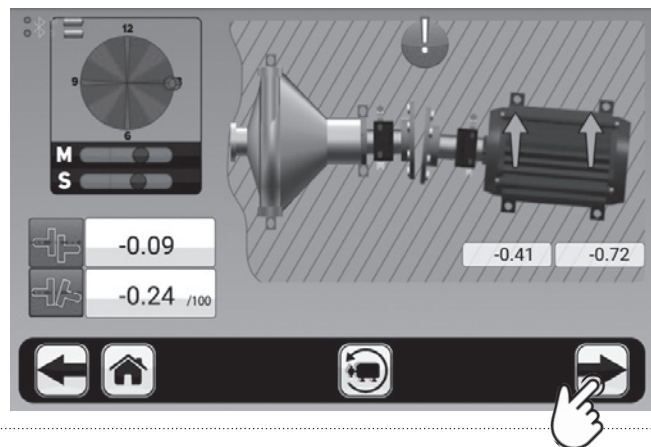
**Примечание:**

1. Для регулировки в вертикальной плоскости установите измерительные блоки из положения **3 часов** в положение **12 часов**;
2. После регулировки машины в вертикальной плоскости затяните болты и проверьте, остались ли значения в пределах допуска, так как различные дефекты конструкции (фундамент, рама) или сила, с которой затягиваются болты, могут влиять на конечный результат центровки;
3. Переходите в режим центровки в реальном времени в горизонтальной плоскости, переместив лазерные блоки в положение на **3 часа**.



## 16.20. Центровка в реальном времени в горизонтальной плоскости, общая для всех видов машин

Отрегулируйте положение машины в горизонтальной плоскости.



### Примечание:

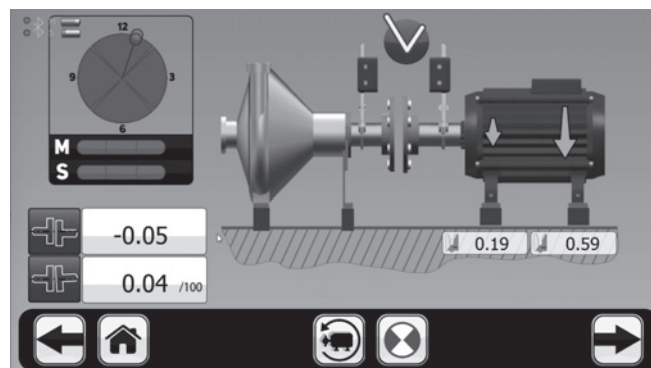
1. Для регулировки в горизонтальном направлении установите измерительные блоки в положение **3 часов**;
2. Ослабьте болты, затянутые после центровки агрегата в вертикальной плоскости;
3. После регулировки машины в горизонтальной плоскости затяните болты крест на крест, чтобы избежать смещения машины, и проверьте, остались ли значения в пределах допуска, так как различные дефекты конструкции (фундамент, рама) или сила, с которой затягиваются болты, могут влиять на конечный результат центровки;
4. Переходите в режим контрольных измерений, нажав на иконку «Стрелка».


## 16.21. Многопозиционная центровка в любом положении угла

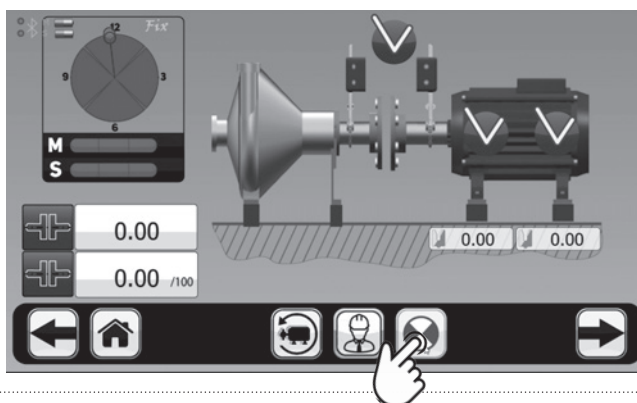
Данная функция позволяет проводить живую центровку в любом положении угла измерительных блоков, используется в том случае, если нет возможности установить измерительные блоки строго в положениях **9–12–3 часов**.

Данная функция работает по умолчанию при использовании метода усеченного угла, многоточечного MULTISMART™ и непрерывного SMARTSPIN™ методов.

Для проведения вертикальной центровки установите блоки в любом положении сектора **12 часов**.



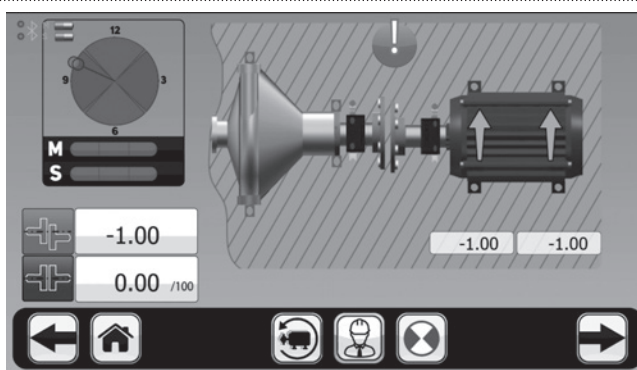
После регулировки машины в вертикальной плоскости нажмите кнопку  .




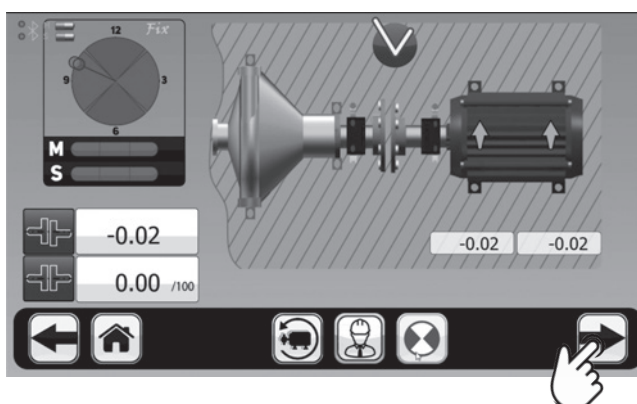
**Примечание:**

1. После регулировки машины в вертикальной плоскости затяните болты и проверьте, остались ли значения в пределах допуска, так как различные дефекты конструкции (фундамент, рама) или сила, с которой затягиваются болты, могут влиять на конечный результат центровки;
2. Переходите в режим центровки в реальном времени в горизонтальной плоскости, переместив блоки в сектор на **9** или **3 часа**.

Для проведения горизонтальной центровки установите блоки в любом положение секторов **9** или **3 часов**.




После регулировки машины в горизонтальной плоскости нажмите кнопку  .





**Примечание:**

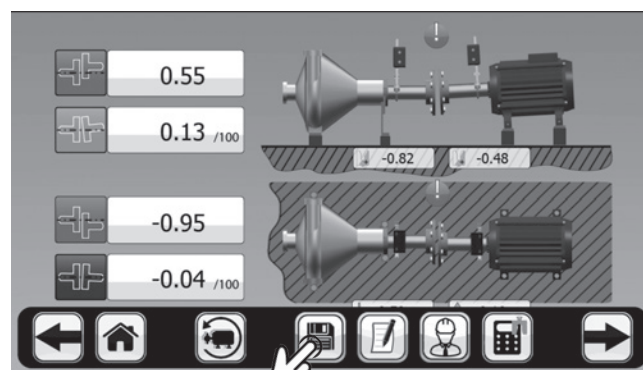
1. Ослабьте болты, затянутые после центровки агрегата в вертикальной плоскости;
2. После регулировки машины в горизонтальной плоскости затяните болты крест на крест, чтобы избежать смещения машины, и проверьте, остались ли значения в пределах допуска, так как различные дефекты конструкции (фундамент, рама) или сила, с которой затягиваются болты, могут влиять на конечный результат центровки;
3. Переходите в режим контрольных измерений, нажав на иконку «**Стрелка**».

## 16.22. Результаты центровки

В пределах допуска  
(символ окрашен **зеленым**) 

В пределах двойного  
допуска (символ окрашен  
**желтым**) 

За пределами двойного  
допуска (символ окрашен  
**красным**) 



Чтобы вернуться в процедуру  
центровки в реальном времени,  
нажмите иконку **«Домой»**  
и нажмите на иконку **5-го шага**  
**центровки**.



### Примечание:

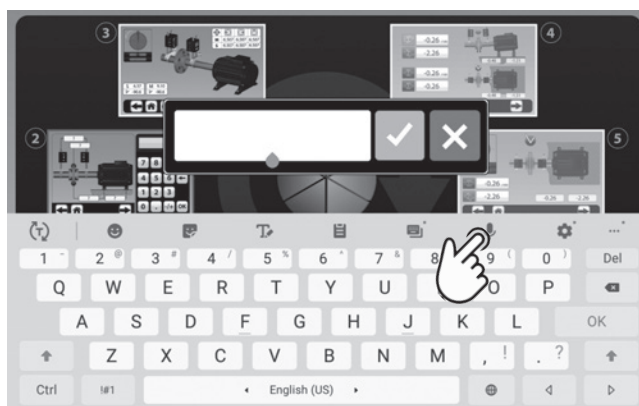
1. Проведите контрольные измерения, при необходимости повторить процедуру центровки;
2. При проведении контрольных измерений повторите процесс по методу **9–12–3** или по методу усеченного угла;
3. Для завершения процесса центровки переходите к сохранению отчетов, нажав на иконку **«Дискета»**.

### 16.23. Сохранение отчетов

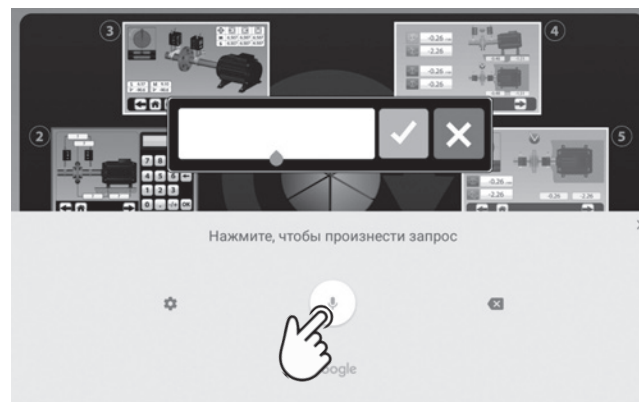
В появившемся поле введите название отчета, после чего нажмите **OK** или **Enter** и подтвердите сохранение отчета, нажав на зеленую галочку или откажитесь от сохранения отчета.



Чтобы ввести название отчета при помощи голосового ввода – коснитесь иконки «**Микрофон**» на клавиатуре.



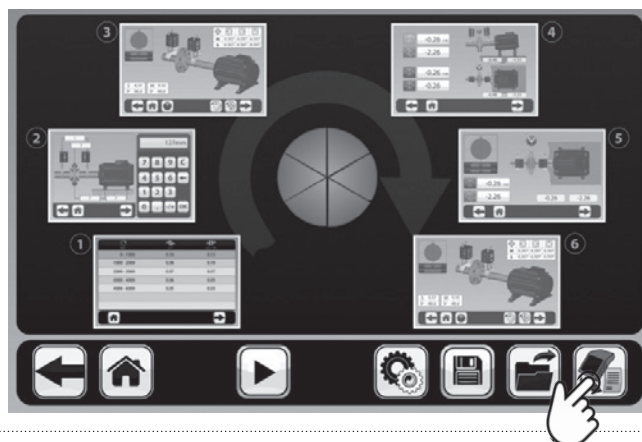
В появившемся окне коснитесь кнопки голосового ввода и отчетливо продиктуйте название отчета. Затем коснитесь иконки ещё раз, после чего закройте клавиатуру, коснувшись крестика в правом углу. Подтвердите сохранение отчета, нажав на зеленую галочку или откажитесь от сохранения отчета.



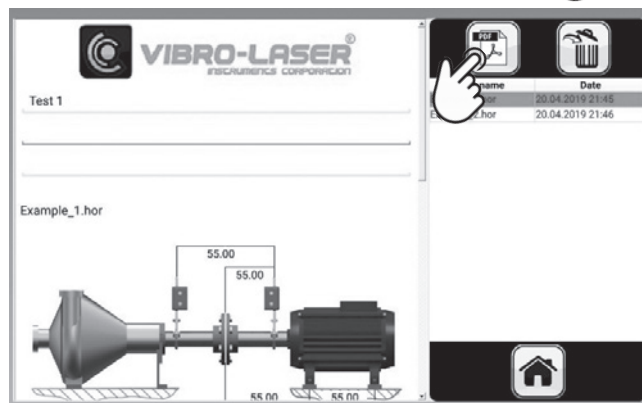
## 17. РАБОТА С ОТЧЕТАМИ

### 17.1. Сохранение в формате PDF

Коснитесь иконки «Отчеты об измерениях», чтобы перейти к списку всех сохраненных измерений.



Выберите один из сохраненных ранее отчетов и коснитесь иконки «Сохранить в формате PDF», чтобы сохранить отчет на устройстве.



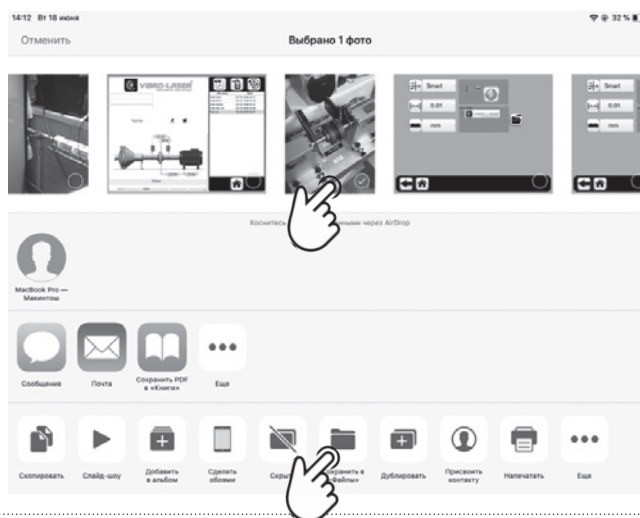
#### Примечание:

1. Все сохраненные в формате PDF отчеты вы можете найти в папке **Documents** на вашем устройстве Android, iOS;
2. Если не сохранить отчет в формате PDF, то после удаления программы **VIBRO-LASER** вы больше не сможете получить доступ к отчетам.

## 17.2. Возможность добавления в отчет логотипа и фотографии

Сделайте фотографию объекта на планшете и сохраните ее в галерее.

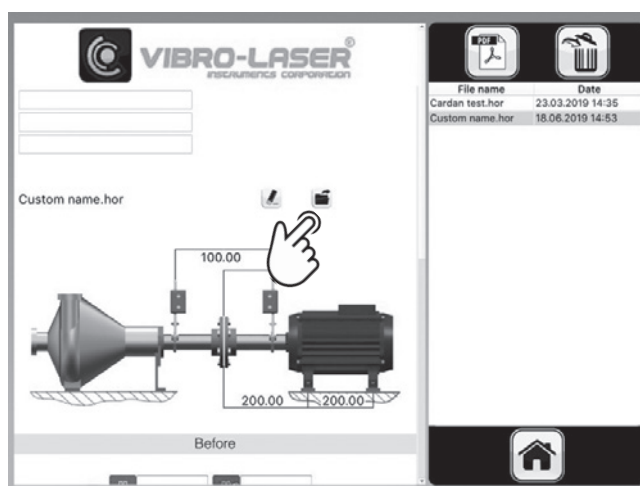
Выберите фотографию (логотип) в галерее и нажмите сохранить в файлы.



Сохраните фотографию (логотип) в папку **VIBRO-LASER Alignment**.

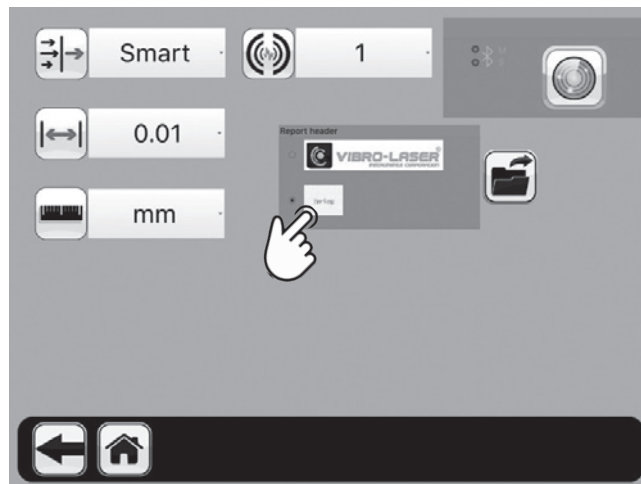


Зайдите в отчеты в **программе VIBRO-LASER**, нажмите на иконку «Папка» и выберите нужную фотографию.

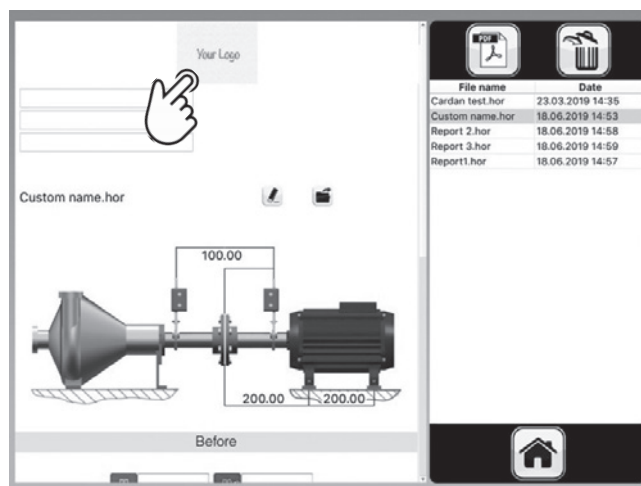


Доступно только на iOS планшете.


Для размещения логотипа пользователя в отчете зайдите в меню экрана «**Настройка параметров**» системы и поставьте отметку напротив логотипа пользователя.



В отчете отобразится логотип пользователя.

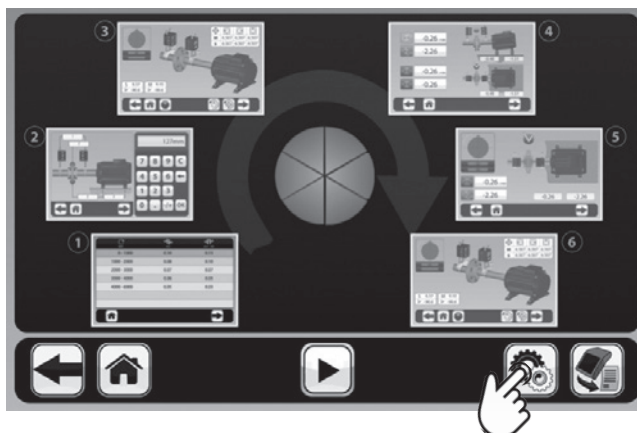


## 18. ПОПРАВКА НА ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ

При использовании поправки на тепловое расширение на экране «**Результаты измерений**» появится знак  , говорящий о том, поправка на тепловое расширение введена.

При задании поправки, центровку необходимо проводить на холодной машине.

Коснитесь иконки «**Настройки**».




В верхнем поле укажите значения смещения валов при тепловом расширении, а в нижнем — значения излома.

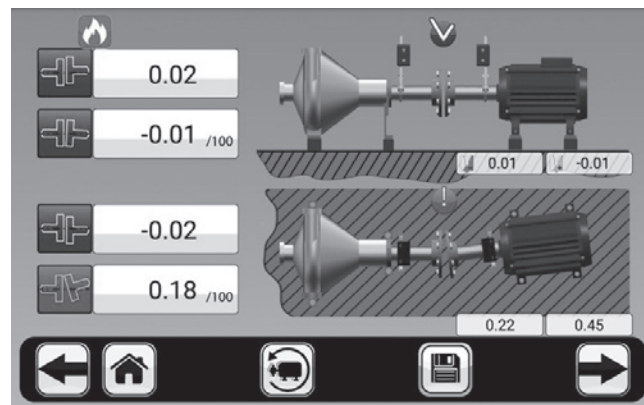


### Примечание:



1. Если вам известна поправка на тепловое расширение для машины, на которой установлен блок М, и для машины, на которой установлен блок S, то введите в поля значения, равные  $M - S$ . Например, на машине с блоком М смещение равно 0,4, а излом равен 0,3; на машине с блоком S смещение равно 0,2, а излом равен 0,2. Находим значения по формуле  $M - S$  ( $0,4 - 0,2 = 0,2$  и  $0,3 - 0,2 = 0,1$ ) и записываем результаты в соответствующие поля, смещение равно 0,2, излом равен 0,1;
2. Если вам известна поправка на тепловое расширение только для машины, на которой установлен блок М, то введите в поля эти значения в том виде, в котором они указаны. В данном случае для формулы  $M - S$ , S равно нулю;
3. Если вам известна поправка на тепловое расширение только для машины, на которой установлен блок S, то введите в поля эти значения с противоположным знаком. В данном случае для формулы  $M - S$ , M равно нулю.



При переходе к результатам измерений (после контрольных измерений) появится знак  говорящий о том, что поправка на тепловое расширение введена.



Примечание:

1. При центровке агрегата с использованием поправки на тепловое расширение на экране появится соответствующий знак  ;
2. В случае центровки машины с промежуточным или карданным валами на экране также появится знак  , говорящий о том, что поправка на тепловое расширение введена.

## 19. ВАЛОПРОВОД

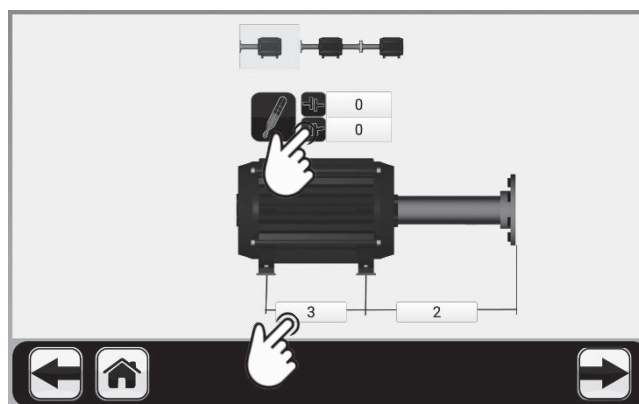
Коснитесь иконки «**Валопровод**» на экране главного меню.



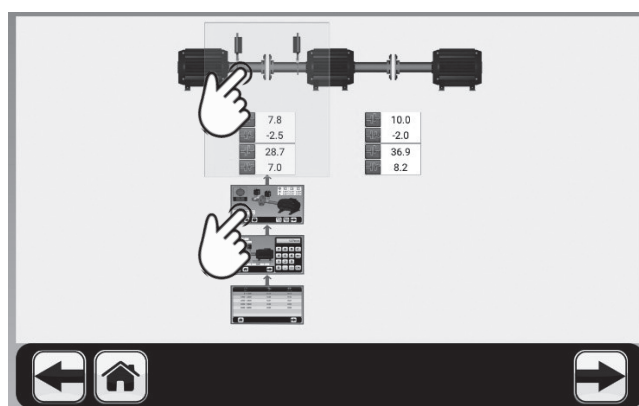
Выберете количество механизмов и соединений, служащих для передачи крутящего момента нажав на указанную иконку.



Введите размеры и поправку на тепловое расширение (смещение) для каждого из соединений нажав на указанные иконки.

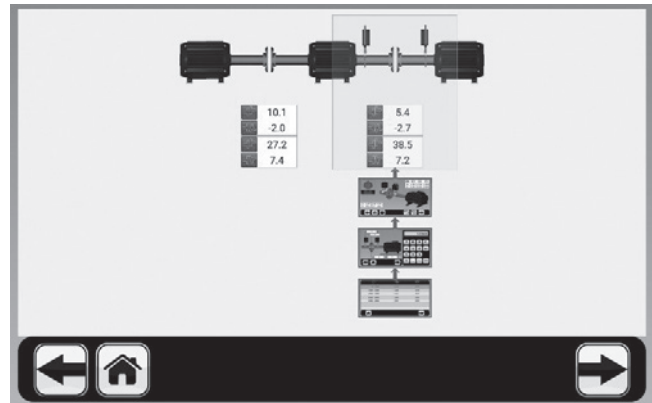


Выберете первое соединение (первую пару валов), которое нужно измерить. Затем выберите допуск, применимый к этому соединению, и выполните действия, в соответствии с экранами процедуры проведения центровки.



Перейдите с следующего соединению и выполните те же действия, что указаны выше.

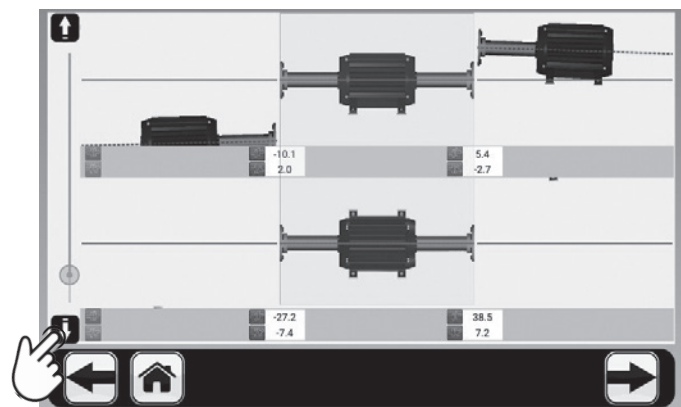
После завершения измерений для каждого соединения перейдете к экрану выравнивания текущего состояния для всего поезда.



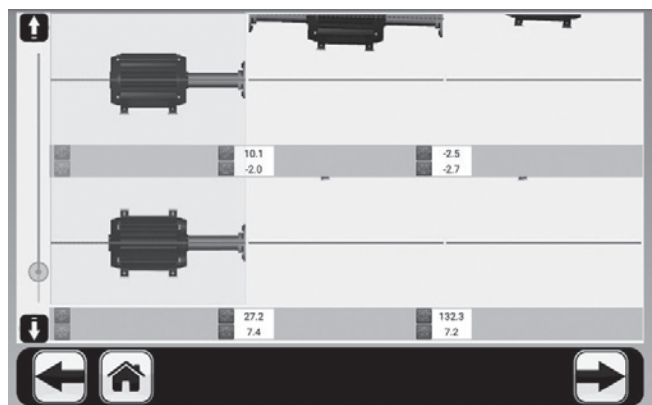
После завершения измерений для каждого соединения перейдите к экрану, отображающему положение валов измеряемых соединений относительно выбранного агрегата.

Обратите внимание, что вертикальное положение - вид сверху, а горизонтальное - вид снизу.

Вы можете изменить масштаб, нажав на стрелки в левой части экрана.

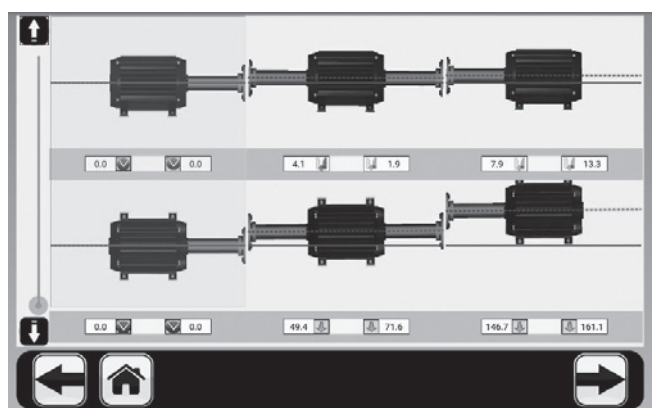


Выберите неподвижную машину (агрегат) в соответствии с вашими требованиями.



Вам будут показаны требуемые размеры пластин и насколько нужно переместить агрегат относительно выбранной неподвижной машины.

Проверьте результаты центровки. По мере необходимости вернитесь к шагу выбора количества механизмов и соединений и повторно проведите измерения.



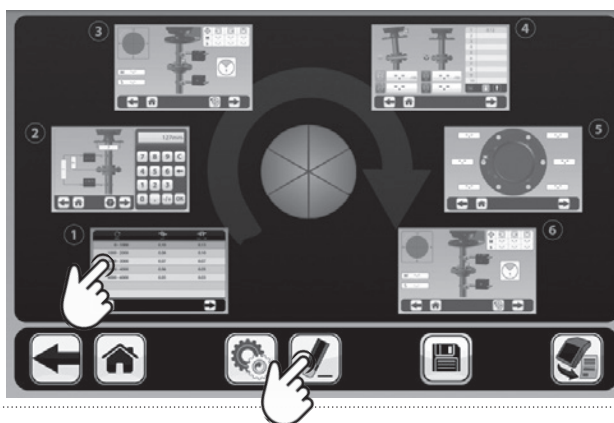
## 20. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЦЕНТРОВКА

### 20.1. Выбор допусков

Коснитесь иконки «Вертикальная центровка».

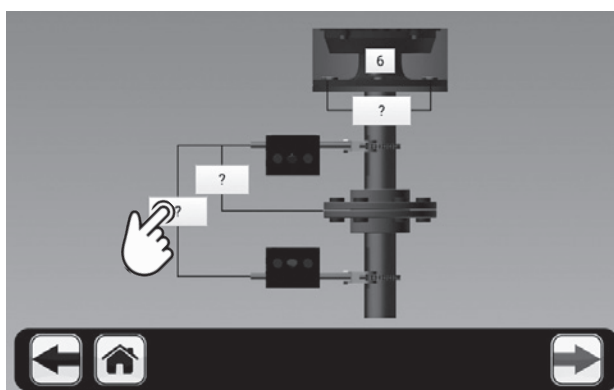


Нажмите иконку «Ластик», чтобы удалить данные предыдущих измерений, или нажмите изображение экрана под номером один, чтобы начать центровку.





**Примечание:** Если вы хотите продолжить начатый ранее процесс центровки, нажмите на одно из изображений окон, подсвеченных **зеленым** цветом.

Введите размеры в окнах со знаком вопроса.



**Примечание:**

1. В списке указана последовательность окон для ввода значений сверху вниз.
2. Укажите количество болтов;
3. Размеры между центрами крайних болтов;
4. Размеры между центрами стоек М и S (между отметками на верхней части корпуса измерительных блоков );
5. Размеры между центром муфты и центром стойки блока М (отметки на верхней части корпуса измерительного блока .

Выберите значение допуска в зависимости от частоты вращения машины или коснитесь иконки «**Плюс**», чтобы ввести свои значения допусков.

Rpm	mm	mm / 100 mm
00-1000	0.07	0.06
1000-2000	0.05	0.05
2000-3000	0.03	0.04
3000-4000	0.02	0.03
4000-5000	0.01	0.02
5000-6000	0.01	0.01

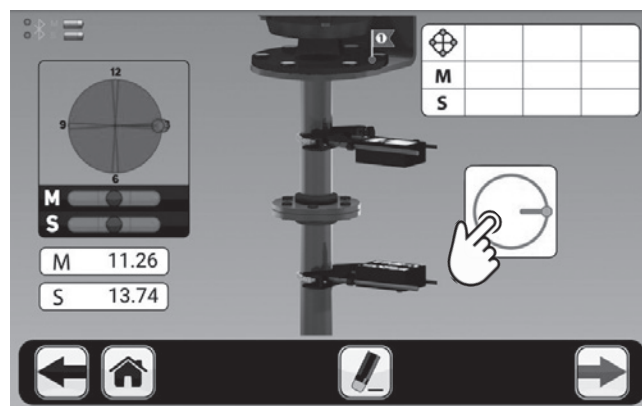
**Примечание:**

1. Чтобы удалить значение допуска из таблицы выберите его и коснитесь иконки «**Минус**»;
2. Чтобы вернуть исходные значения допусков коснитесь иконки «**Возврат значений**» (слева от иконки «**Плюс**»)

## 20.2. Измерение по методу 9–12–3

В программе «**Вертикальная центровка**» положение машин рассчитывается на основе измерений в трех положениях валов при их повороте на 180°.

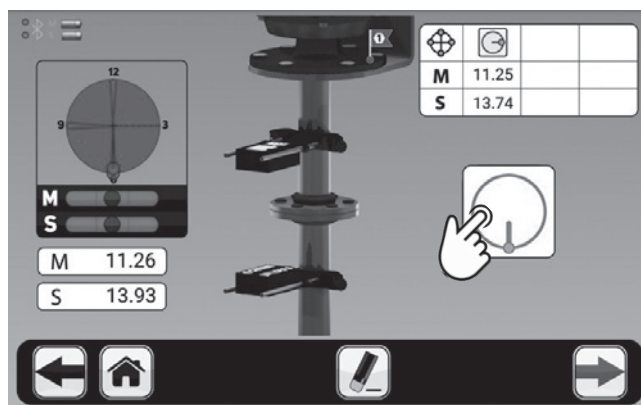
Установите измерительные блоки M и S в первое положение так, чтобы они имели одинаковый угол поворота, и коснитесь иконки «**Снять показания**».



**Примечание:**

1. Перед проведением измерений выбрать свободный ход муфты (люфт);
2. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;
3. Изменяйте положение блоков в одном выбранном направлении (против часовой стрелки или по часовой стрелке);
4. Переходите к следующему измерению, нажав на иконку «**Стрелка**».

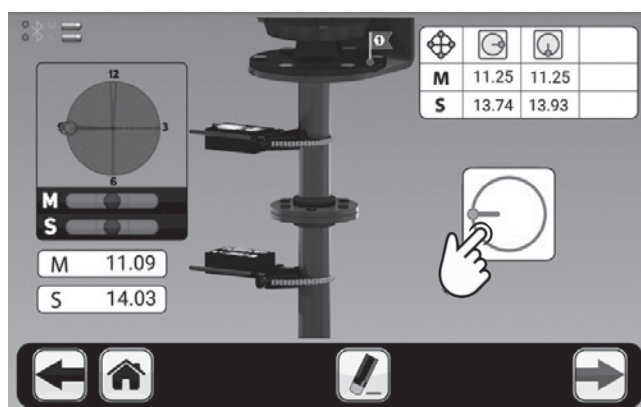
Установите измерительные блоки в следующее положение и коснитесь иконки «Снять показания»



**Примечание:**

1. Поверните измерительные блоки на 90 градусов относительно предыдущего положения;
2. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;
3. Изменяйте положение блоков в одном выбранном направлении (против часовой стрелки или по часовой стрелке);
4. В таблицу, в правой верхней части экрана автоматически отображаются результаты проведенных измерений;
5. Переходите к следующему измерению, нажав на иконку «Стрелка».

Установите измерительные блоки в последнее положение и коснитесь иконки «Снять показания».

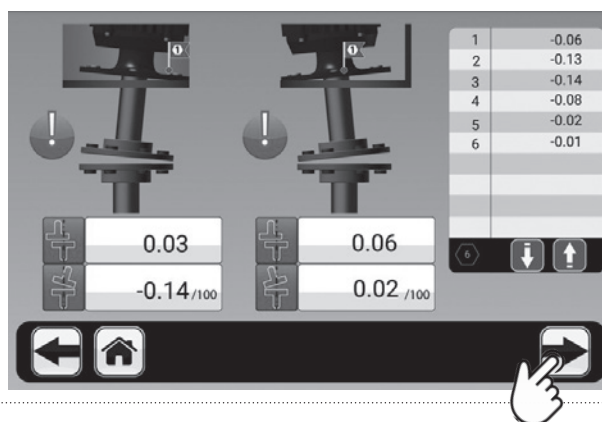


**Примечание:**

1. Поверните измерительные блоки на 90 градусов относительно предыдущего положения;
2. Не вращайте валы держась за крепления измерительных блоков или за измерительные блоки;
3. Изменяйте положение блоков в одном выбранном направлении (против часовой стрелки или по часовой стрелке);
4. В таблицу, в правой верхней части экрана автоматически отображаются результаты проведенных измерений;
5. Переходите к результатам измерений, нажав на иконку «Стрелка».

### 20.3. Результаты измерений

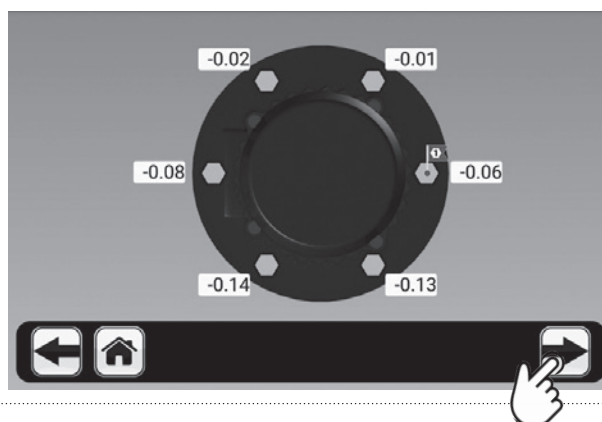
На экране результатов измерений отображаются значения расцентровки по муфте в обоих направлениях.



#### Примечание:

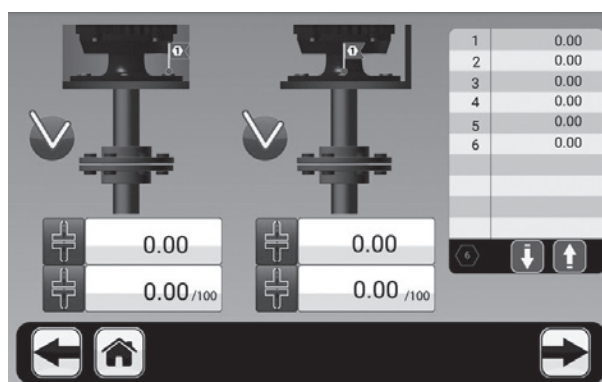
1. Символ слева от значений расцентровки обозначает направление излома и смещения, а также указывает, находятся ли значения в пределах допусков (красный – значения вне допуска, желтый - значение находится в двойном допуске, зеленый – значение в допуске);
2. В таблице справа указаны номера болтов со значениями пластин, требуемых для устранения расцентровки;
3. Переходите к результатам измерений по болтам, нажав на иконку «Стрелка».

Этот экран наглядно отображает значения из таблицы на экране результатов.



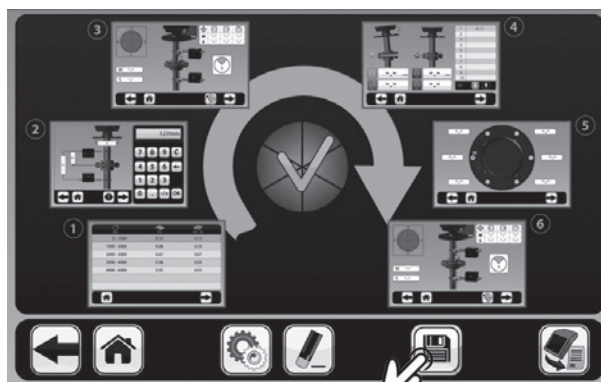
4. Подложите пластины требуемой толщины под каждый болт;
5. Переходите к контрольным измерениям, нажав на иконку «Стрелка»;
6. Проведите контрольные измерения и завершите процесс центровки;
7. При проведении контрольных измерений установите измерительные блоки М и S в такое же положение, как при проведении первого измерения и повторите процесс измерений по методу **9-12-3**.

Результат контрольных измерений.

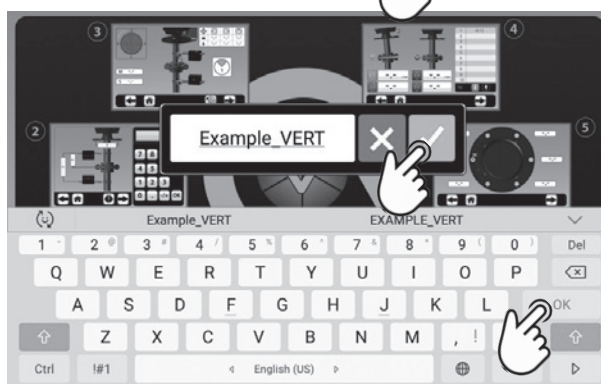


## 20.4. Сохранение отчетов

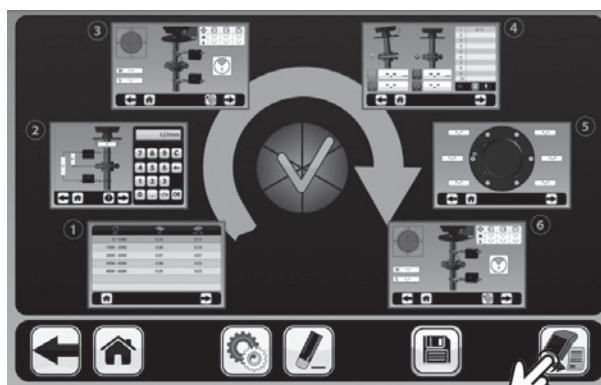
Коснитесь иконки «Дискета» для сохранения результатов центровки.



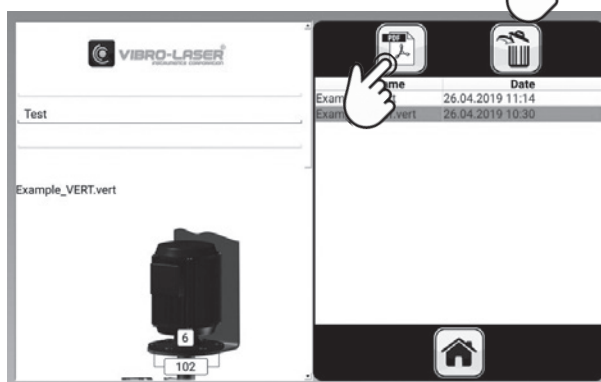
При помощи клавиатуры введите имя для сохранения результата, нажмите кнопку **OK** на клавиатуре, а затем коснитесь **зеленой** иконки для подтверждения имени.



Коснитесь иконки «Отчеты» об измерениях, чтобы перейти к списку всех сохраненных измерений.



Выберите один из сохраненных ранее отчетов и коснитесь иконки «Сохранить в формате PDF», чтобы сохранить отчет на устройстве.



### Примечание:

1. Все сохраненные в формате PDF отчеты вы можете найти в папке **Documents** на вашем iOS или Android устройстве;
2. Если не сохранить отчет в формате PDF, то после удаления программы **VIBRO-LASER Alignment** вы больше не сможете получить доступ к отчетам.



## **21. ПОЛЕЗНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

### **21.1. Загрузка приложения из Google Play Market и App Store**

#### **1. Аккаунт для Google Play Market**

- 1.1. Создайте аккаунт на сайте gmail.com;
- 1.2. Откройте на вашем устройстве приложение Play Market и воспользуйтесь ранее созданным аккаунтом, чтобы войти в приложение;
- 1.3. В поисковой строке введите VIBRO-LASER Alignment и нажмите кнопку «Загрузить», после этого приложение будет автоматически установлено на устройство;
- 1.4. Для обновления приложения в Play Market в поисковой строке введите VIBRO-LASER Alignment и нажмите кнопку «Обновить».

#### **2. Аккаунт для App Store**

- 2.1. Создайте аккаунт на сайте gmail.com;
- 2.2. Перейдите на сайт apple.com и создайте аккаунт, воспользовавшись ранее созданной почтой;
- 2.3. Откройте на вашем устройстве приложение App Store и воспользуйтесь ранее созданным аккаунтом, чтобы войти в приложение;
- 2.4. В поисковой строке введите VIBRO-LASER Alignment и нажмите кнопку «Загрузить», после этого приложение будет автоматически установлено на устройство;
- 2.5. Для обновления приложения в App Store в поисковой строке введите VIBRO-LASER Alignment и нажмите кнопку Обновить.

### **21.2. Требования по совместимости с программой VIBRO-LASER**

1. Windows 7 или 10
2. iOS от 10
3. Android от 6.0.

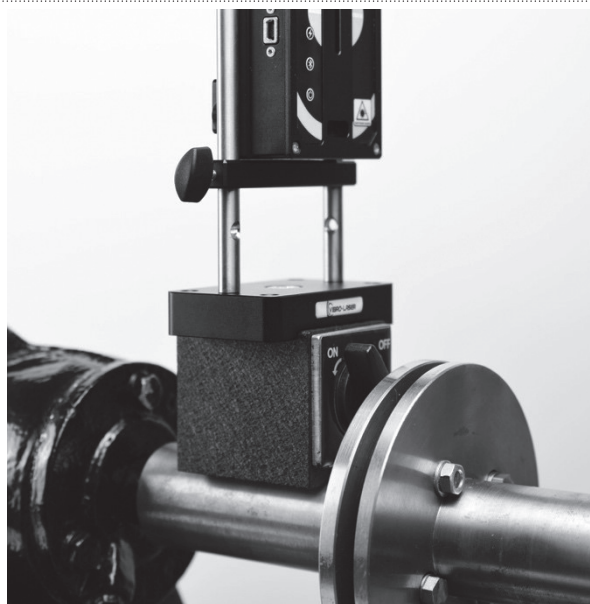
### **21.3. Рекомендации по использованию планшетов в качестве головного устройства в работе с ситемой VIBRO-LASER**

Рекомендуем использовать в качестве головного устройства планшеты следующих производителей: Tab Samsung (Andoid не ниже 6.0), iPad Apple (iOS не ниже 10)

Список производителей планшетов доступных для использования будет увеличиваться по мере их тестирования.

## 22. АКССУАРЫ

### 22.1. Магнитное крепление



**Описание:**

Магнитное крепление предназначено для установки измерительной головы на вал, где невозможно использовать цепные крепления, а также на вал большого диаметра, где длины дополнительных цепей крепления не хватает для обхвата вала.

Магнитное крепление состоит из магнитной базы и площадки для крепления стоек. Магнитное основание имеет переключатель on/off, данный переключатель предназначен для включения и выключения магнитной силы.

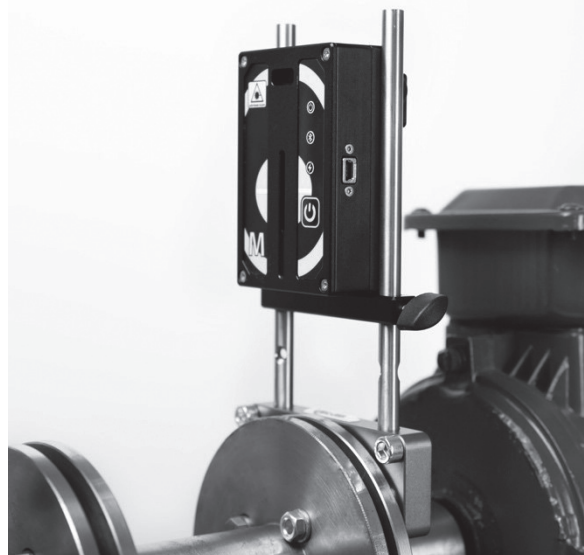
**Комплект поставки:**

1 магнитное основание, 1 адаптер и 1 крепежный винт.

**Технические характеристики:**

Материал	Алюминий, сталь
Размеры	58 мм x 50 мм x 55 мм
Вес	1,0 кг
Сила магнитного поля	800N
Характеристика основания	V-образное углубление

## 22.2. Магнитное торцевое крепление



### Описание:

Магнитные торцевые крепления используются для крепления измерительных блоков на боковой стороне муфты с помощью сильных магнитов, когда использование цепных креплений невозможно ввиду конструктивных ограничений.

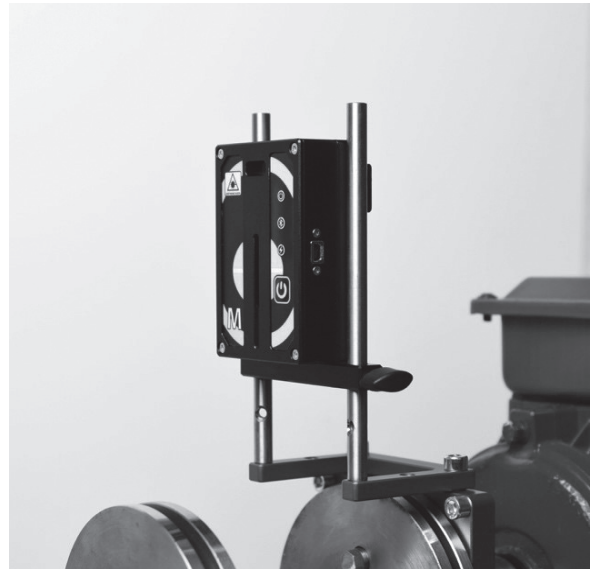
### Комплект поставки

2 × магнитные торцевые крепления, поставляются без стержней или цепей.

### Технические характеристики:

Материал	Алюминий
Размеры	100 мм x 38 мм x 13 мм
Вес	0,15 кг.
Сила магнитного поля	240 N
Характеристика основания	V-образное углубление

### 22.3. Выносное крепление



**Описание:**

Выносное крепление применяется в случае ограниченного пространства. Этот тип крепления позволяет вынести стойки для удобной установки измерительных блоков.

**Комплект поставки:**

2 × выносных крепления, поставляются без стержней.

**Технические характеристики:**

Материал	Алюминий
Размеры	76 мм x 62 мм x 8 мм
Вес	0,05 кг
Вынос	25-50 мм

## 22.4. Крепление для невращающихся валов



### Описание:

1. Крепления используются для установки измерительного блока на невращаемом валу агрегата с фиксацией цепью.
2. Крепление устанавливается на невращаемый вал агрегата и фиксируется на нём с помощью цепи. На крепление устанавливается блок М или S. Выбор блока производится в зависимости от того, какая машина будет неподвижной. Второй блок устанавливается на вал машины, который будет вращаться.
3. Для проведения измерений могут использоваться следующие методы: усеченный угол; часовой метод; многоточечный метод.
4. При проведении замера в точке необходимо жёстко зафиксировать крепление на валу. Затем следует вывести в точку замера блок, установленный на подвижном валу. Только после этого возможно произвести замер. Далее следует отпустить цепь таким образом, чтобы крепление могло перемещаться по поверхности вала (или «обкатывать» вал). Теперь можно переместить крепление в следующую позицию.
5. Перед следующим измерением необходимо зафиксировать крепление, подтянув цепь. Далее нужно вывести в зону точки замера блок, который установлен на подвижном валу, и произвести измерение. Если оба вала не имеют возможности вращаться, следует использовать еще одно такое крепление.

### Комплект поставки:

2 × крепления, поставляются без стержней и цепи.

### Технические характеристики:

Материал	Алюминий, нержавеющая сталь
Размеры	160 мм x 60 мм x 50 мм
Вес	0,4 кг
Диаметры валов от	100 мм

## 22.5. Изменения и дополнения

### 4.02.2020

1. Добавлен подраздел 16.8. Многоточечный метод измерения MultiSmart TM.
2. Добавлен подраздел 16.9. Непрерывный метод измерения SmartSpinTM.

### 25.03.2020

3. Изменения в подразделе 15.1. Выбор допусков и типа соединения. Заменен на экран с иконкой с типами соединений и добавлено наименование подраздела – типа соединения.

### 09.04.2020

4. Изменения в разделе 12. Активация лицензии.
5. Заменен экран - Ввода ключа
6. Удалено - Вводите ключ без пробелов и тире, исключением является Windows платформа, где при вводи ключа нужно ставить тире.
7. Добавлен подраздел 16.14. Калькулятор пластин.
8. Добавлен подраздел 16.15 Таблица повторяемости.
9. Добавлен подраздел 16.20. Живая центровка в любом положении угла измерительных блоков.
10. Изменения в разделе 6. Зарядка измерительный блоков
11. Удалено - во время проведения измерений.

### 29.04.2020

12. Изменения в разделе 10. Подготовка системы к работе.
13. Добавлено - Разместите измерительные блоки M и S между стойками так, чтобы фиксирующая планка с винтом находилась под измерительными блоками. Допускается установка фиксирующей планки над измерительными блоками в случае, когда блоки M и/или S плотно прилегают к основанию крепления.

### 15.05.2020

14. Изменена картинка с измерительными блоками.

### 20.06.2020

15. Изменения в подразделах 16.12, 16.13, 16.14: в примечание добавлены пункты(номер 4) о проведении повторных измерений.
16. Изменения в подразделе 16.16: убрана информация о возможности выбрать одно из предыдущих изменений в таблице повторяемости.
17. Добавлен подраздел 16.11 Изменение положения измерительных блоков во время центровки.

### 24.06.2020

18. Добавлен подраздел 15.1 Выбор соединения механизмов.
19. Изменения в разделе 15: Заменены изображения и исправлено описание процессов для версии приложения 2.2.00.
20. Изменения в разделе 16: Заменены изображения и исправлено описание процессов для версии приложения 2.2.00.
21. Изменения в разделе 13: Заменены изображения.
22. Добавлен подраздел 13.5 Выбор языка систем.

**28.06.2020.**

- 23. Изменения в подпунктах 16.17, 16.18, 16.19, 16.21: Последний пункт примечания изменен так как был описан неправильно.
- 24. Изменение в подпункте 16.21 название многоточечного метода изменено с SMARTPOINTS на MULTISMART
- 25. Изменение в подпункте 16.7: в примечании про пузырьковый индикатор.

**15.07.2020.**

- 26. Изменение в пункте 16.23: Добавлена информация о голосовом вводе.
- 27. Изменение в подразделе 16.8. Удалено из заголовка MultiSmart TM.
- 28. Изменение в подразделе 16.9. Удалено из заголовка SmartSpinTM.
- 29. Изменение в подразделе 16.10 Удалено из заголовка SmartAngleTM.
- 30. Изменение в подразделе 16.20. Название заголовка изменено на многопозиционная центровка в юбом положении угла.

**22.07.2020.**

- 31. Добавлен раздел 22. Аксессуары, подразделы 22.1. Магнитное крепление, 22.2. Магнитное торцевое крепление, 22.3. Выносное крепление, 22.4. Крепление для невращающихся валов.

▶ **САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

192148, Санкт-Петербург,  
Пр. Елизарова 31, корп. 2  
Т: + 7 (812) 324 5627  
e-mail: info@tek-know.ru

▶ **МОСКВА**

127106, Москва,  
Алтуфьевское ш. 1, офис 207  
Т: + 7 (495) 988 1619  
e-mail: msk@tek-know.ru

▶ **НОВОСИБИРСК**

630099, Новосибирск,  
ул. Ядринцевская 53/1, офис 801  
Т: + 7 (383) 233 3346  
Моб. тел.: + 7 (923) 153 3346  
e-mail: novosib@tek-know.ru

▶ **МИНСК**

«Метрология и Автоматизация»  
Официальный представитель АО «ТЕККНОУ»  
220035, Республика Беларусь  
г. Минск, ул. Тимирязева 67, офис 806  
Т: +375 (17) 396 5021  
М: +375 (33) 667 1776  
minsk@mia-kip.by

▶ **АЛМАТЫ**

«Метрология и Автоматизация»  
Филиал компании «ТЕККНОУ»  
050009, Республика Казахстан  
г. Алматы, Абая 153, офис 22  
Т: + 7 (727) 390 3040  
М: + 7 (701) 783 7472  
ek@metrologia.kz