

**FLUKE**®

**810**

Vibration Tester

## Руководство пользователя

January 2010, Rev. 2, 5/15 (Russian)

© 2010-2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Компания Fluke гарантирует отсутствие дефектов материалов и изготовления на вашем тестере вибрации при нормальном использовании и обслуживании в течение трех лет, начиная с даты поставки. Такая же гарантия распространяется на тахометр и датчик, но действует в течение одного года, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширяют действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОБ пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОБ пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОБ пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

ООО «Флюк СИАЙЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

# Содержание

Глава	Название	Страница
<b>1</b>	<b>Обзор .....</b>	<b>1-1</b>
	Введение.....	1-3
	Особенности .....	1-3
	Как связаться с Fluke.....	1-4
	Безопасность.....	1-4
	Вращающееся оборудование .....	1-5
	Тахометр .....	1-5
	Теплоотвод.....	1-6
	Символы.....	1-6
	Распаковка и осмотр .....	1-7
	При хранении.....	1-9
	Аккумулятор.....	1-9
	Дополнительные принадлежности .....	1-11

<b>2</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>2-1</b>
	Технические характеристики тестера вибрации.....	2-3
	Технические характеристики диагностики.....	2-3
	Электрические характеристики .....	2-3
	Общие характеристики.....	2-4
	Технические характеристики датчика.....	2-5
	Технические характеристики тахометра .....	2-6
	Требования к программному обеспечению Viewer .....	2-7
<b>3</b>	<b>Начало работы .....</b>	<b>3-1</b>
	Введение .....	3-3
	Средства навигации и интерфейс пользователя .....	3-3
	Использование диска выбора .....	3-5
	Использование функциональных кнопок .....	3-5
	Разъемы для принадлежностей.....	3-6
	Запуск тестера.....	3-7
	Настройка датчика.....	3-7
	Совместимые датчики.....	3-7
	Подключение датчика Fluke .....	3-8
	Уход и указания по эксплуатации.....	3-9
	Настройка тахометра .....	3-9
	Измерение числа об/мин с помощью тахометра .....	3-9
	Меры безопасности при работе с лазером.....	3-10
	Доступ к справке .....	3-11
	Настройка прибора .....	3-11
	Самопроверка.....	3-11
	Параметры .....	3-12
	Очистить память.....	3-14

<b>4</b>	<b>Работа</b> .....	<b>4-1</b>
	Запуск тестера .....	4-3
	Создание настройки новой машины .....	4-3
	Настройка машины.....	4-4
	Сведения о входной мощности двигателя.....	4-5
	Ввод значения оборотов в минуту .....	4-7
	Сведения о связи.....	4-7
	Трансмиссия непосредственного привода на вал .....	4-8
	Трансмиссия без непосредственного привода на вал.....	4-9
	Компонент привода .....	4-10
	насос.....	4-10
	Вентилятор.....	4-11
	Компрессор .....	4-12
	Нагнетательный вентилятор .....	4-13
	Ось.....	4-13
	Компонент трансмиссии.....	4-13
	Редуктор .....	4-13
	Ременной привод .....	4-16
	Копирование настройки существующей машины .....	4-18
	Изменение сохраненной настройки машины .....	4-19
	Подготовка к измерению.....	4-20
	Выбор положений для измерения .....	4-20
	Общее количество положений для измерения.....	4-21
	Ориентация датчика .....	4-22
	Крепление датчика .....	4-23
	Измерение вибрации.....	4-25
	Диагностика .....	4-32
	Типы неисправностей .....	4-32

	Суммарная вибрация .....	4-33
	Шкала серьезности.....	4-34
	Сведения об ошибках и спектр вибрации .....	4-35
	Доступ к памяти.....	4-38
	Записи, упорядоченные по настройке машины.....	4-39
	Записи, упорядоченные по дате измерения.....	4-39
	Записи, упорядоченные по последней диагностике.....	4-40
<b>5</b>	<b>Программное обеспечение Viewer.....</b>	<b>5-1</b>
	Введение .....	5-3
	Требования к системе.....	5-3
	Подключение к ПК.....	5-3
	Установите программное обеспечение Viewer.....	5-5
	Удаление программного обеспечения Viewer.....	5-5
	Навигация.....	5-6
	Установки .....	5-9
	Параметры приложения .....	5-10
	Обновления.....	5-11
	Передача данных .....	5-11
	Импорт настройки машины .....	5-13
	Экспорт настройки машины .....	5-15
	Импорт данных диагностики .....	5-17
	Экспорт данных диагностики .....	5-19
	Экспорт данных о неисправностях .....	5-21
	Настройка машины .....	5-25
	Настройка новой машины.....	5-25
	Просмотр настройки машины .....	5-26
	Просмотр результата диагностики .....	5-29
	Просмотр других файлов данных.....	5-33

	График зависимости сигнала от времени.....	5-34
	Спектры.....	5-35
<b>6</b>	<b>Обслуживание .....</b>	<b>6-1</b>
	Введение.....	6-3
	Чистка прибора.....	6-3
	Уход за датчиком .....	6-3
	Замена элементов питания.....	6-3
	Обновления тестера вибрации .....	6-5
	Поиск и устранение неисправностей.....	6-6
	<b>Appendices</b>	
	A Часто задаваемые вопросы .....	A-1
	B Предупреждения и сообщения об ошибках .....	B-1
	C Словарь.....	C-1



## ***Список таблиц***

<b>Таблица</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Символы .....	1-6
1-2.	Принадлежности .....	1-11
3-1.	Передняя панель .....	3-4
3-2.	Функции функциональных кнопок навигации .....	3-5
3-3.	Разъемы для принадлежностей.....	3-6
3-4.	Настройки тестера .....	3-12
4-1.	Функции Настройка новой машины.....	4-4
4-2.	Параметры входной мощности двигателя .....	4-6
4-3.	Параметры трансмиссии с глухим соединением .....	4-8
4-4.	Параметры трансмиссии без глухого соединения.....	4-9
4-5.	Параметры насоса для ведомых компонентов.....	4-10
4-6.	Параметры вентилятора для ведомых компонентов.....	4-11
4-7.	Параметры компрессора для ведомых компонентов .....	4-12
4-8.	Параметры вентилятора для ведомых компонентов.....	4-13

4-9. Параметры редуктора для трансмиссии.....	4-14
4-10. Параметры ведомых компонентов .....	4-15
4-11. Параметры привода для трансмиссии.....	4-16
4-12. Изменение названия машины .....	4-17
4-13. Функции сохраненной настройки машины .....	4-17
4-14. Функции копирования настройки машины .....	4-18
4-15. Функции изменения названия машины.....	4-19
4-16. Функции размещения датчика .....	4-27
4-17. Функции измерений.....	4-29
4-18. Функции Измерение выполнено.....	4-30
4-19. Функции размещения датчика .....	4-31
4-20. Диагностика: ошибки .....	4-33
4-21. Сведения о пиковых значениях .....	4-37
4-22. Функции спектров диагностики .....	4-38
4-23. Функции существующей настройки машины .....	4-39
4-24. Функции даты измерения .....	4-39
4-25. Записи, упорядоченные по дате измерения.....	4-40
5-1. Меню навигации по программному обеспечению Viewer .....	5-7
5-2. Параметры приложения.....	5-10
5-3. Вспомогательные функции просмотра настройки машины.....	5-28
6-1. Поиск и устранение неисправностей .....	6-6

## ***Список рисунков***

<b>Рисунке</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Состав комплекта тестера.....	1-8
1-2.	Зарядка аккумулятора .....	1-10
3-1.	Передняя панель .....	3-3
3-2.	Разъемы для принадлежностей.....	3-6
3-3.	Настройка и подключение датчика .....	3-8
3-4.	Настройка и подключение тахометра .....	3-10
4-1.	Расположение датчика .....	4-21
4-2.	Ориентация осей .....	4-22
4-3.	Параметры монтажа датчиков .....	4-23
5-1.	Подключение тестера к ПК.....	5-4
6-1.	Замена батареи .....	6-4



# **Глава 1**

## **Обзор**

<b>Титульная</b>	<b>страница</b>
Введение.....	1-3
Особенности .....	1-3
Как связаться с Fluke.....	1-4
Безопасность.....	1-4
Вращающееся оборудование .....	1-5
Тахометр .....	1-5
Теплоотвод.....	1-6
Символы.....	1-6
Распаковка и осмотр .....	1-7
При хранении.....	1-9
Аккумулятор.....	1-9
Дополнительные принадлежности .....	1-11



## **Введение**

Тестер вибраций Fluke 810 Vibration Tester с технологией диагностики (прибор), позволяет быстро выявлять механические неисправности и определять приоритетность их устранения. Благодаря данному прибору можно принимать решения, касающиеся проведения технического обслуживания, и применять их в качестве дополнений к вашим оценкам, основанным на знании машины. Прибор предоставляет в ваше распоряжение опыт экспертов по анализу вибрации.

В тестере применяется простой пошаговый процесс выявления неисправностей оборудования всего за несколько измерений без предварительного сбора данных. С помощью данной технологии диагностики выполняется оценка состояния оборудования, затем получается текстовая диагностическая информация, а также оценивается степень неисправности и рекомендации по возможному ремонту. Неисправности выявляются посредством сравнения данных по вибрации, собранных с помощью тестера, с расширенным набором правил, разработанных с учетом многолетнего практического опыта.

Измеритель, изначально применявшийся для определения неисправностей оборудования, также можно использовать для проверки состояния оборудования до и после планово-предупредительного ремонта. Сочетание диагностических данных, информации о степени серьезности неисправностей и рекомендаций по ремонту позволит принимать более взвешенные решения по техническому обслуживанию и в первую очередь уделять внимание наиболее серьезным неполадкам.

Для успеха тестирования вибрации большое значение имеет подготовка, даже в случае опытных специалистов по вибрации. Обучающий DVD диск, входящий в комплект тестера, содержит видеоролики по началу работы с прибором. Компания Fluke рекомендует пройти учебную программу с индивидуальным графиком обучения на Интернет-сайте Fluke по адресу [www.fluke.com](http://www.fluke.com). На сайте также находятся дополнительные учебные программы, справочники и видеоролики.

### **⚠️ Предупреждение**

**Прежде чем приступить к работе с данным прибором, внимательно прочтите раздел «Информация по безопасности».**

### **Особенности**

- Встроенные средства диагностики и определения четырех наиболее распространенных механических неисправностей: отказ подшипников, ослабление креплений, нарушение соосности, нарушение балансировки и другие неисправности (нестандартные).
- Шкала серьезности неисправности с четырьмя уровнями серьезности: незначительный, средний, серьезный и критический
- Приоритетные рекомендации по ремонту
- Сведения о диагностике включают в себя зарегистрированные пиковые значения и спектр колебаний.
- Определение суммарных уровней вибрации

- Контекстная справка
- Внутриплатае ЗУ на 4 Гб
- Функция экспорта данных (посредством USB-подключения) для более подробного анализа
- Функция самопроверки
- Лазерный тахометр для точного измерения рабочей скорости машины
- Трехосевой акселерометр с технологией TEDS 100 мВ/г
- Хранение данных и отслеживание результатов с помощью комплектного программного обеспечения Viewer
- Цветной ЖК-дисплей
- Языки: английский, французский, немецкий, итальянский, португальский, испанский, японский, упрощенный китайский, русский, турецкий

### **Как связаться с Fluke**

Чтобы связаться с представителями компании Fluke, позвоните по одному из указанных ниже номеров.

Служба технической поддержки в США:  
1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)

Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE  
(1-888-993-5853)

Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Европа: +31 402-675-200

В Японии: +81-3-6714-3114

В Сингапуре: +65-6799-5566

В других странах мира: +1-425-446-5500

Или посетите веб-сайт Fluke в Интернете:  
[www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Для регистрации продукта посетите веб-сайт <http://register.fluke.com>.

Чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые последние дополнения к руководствам, посетите раздел веб-сайта  
<http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

### **Безопасность**

В данном руководстве в разделе **Предупреждение** описываются опасные условия и действия, которые могут стать причиной травм или смертельного исхода. В разделе **Внимание** описываются условия и действия, которые могут повредить прибор и оборудование при проведении измерений или вызывать полную потерю данных.

**⚠ Предупреждение**

Во избежание травм следуйте данным рекомендациям при работе с прибором:

- Используйте прибор только в соответствии с указаниями данного руководства, в противном случае это может привести к нарушению защиты, обеспечиваемой прибором.
- Не применяйте устройство, если оно повреждено. Перед началом работы с прибором Обратите внимание на возможные трещины или сколы на пластмассовом корпусе.
- Перед началом работы убедитесь, что аккумуляторная батарея надежно закреплена в отсеке.
- Не пользуйтесь прибором вблизи взрывоопасного газа, испарений или пыли.
- При работе в опасных условиях необходимо использовать соответствующие средства защиты согласно правилам, установленным местными или национальными регламентирующими органами.
- Соблюдайте местные и национальные требования по безопасности при работе в опасных зонах.

**Вращающееся оборудование**

**⚠ Предупреждение**

Во избежание травм соблюдайте следующие правила:

- Будьте внимательны, находясь рядом с вращающимся оборудованием.
- Убедитесь, что все свисающие шнуры и ремни надежно заправлены, затянуты и уложены внутрь корпуса.

**Тахометр**

**⚠⚠ Предупреждение**

Во избежание травм или повреждения тахометра:

- Не направляйте луч лазера в глаза.
- Не пользуйтесь прибором в условиях взрывоопасного газа, испарений или пыли.
- Не открывайте корпус. Тахометр не содержит детали, обслуживаемые пользователем.
- Если прибор не используется, всегда храните его в защитном чехле.



**Теплоотвод**

  **Осторожно**

- Теплоотвод может быть теплым. Это нормально.
- Во избежание перегрева не накрывайте теплоотвод при включенном приборе.

**Символы**

В таблице 1-1 перечислены и описаны символы, применяемые для этого устройства и в данном руководстве.

Информацию по поводу сертификации радиочастоты см. на сайте [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

**Таблица 1-1. Символы**

Символ	Описание
	Важная информация; см. руководство
	Состояние аккумулятора
 Li-ion	В этом приборе используется литий-ионный аккумулятор. Не смешивать с общим потоком сточных вод. Отработанные батареи должны утилизироваться с помощью соответствующей перерабатывающей установки или устройства обработки опасных материалов в соответствии с местными нормами. Для получения информации по утилизации обращайтесь в авторизованный Сервисный центр Fluke.

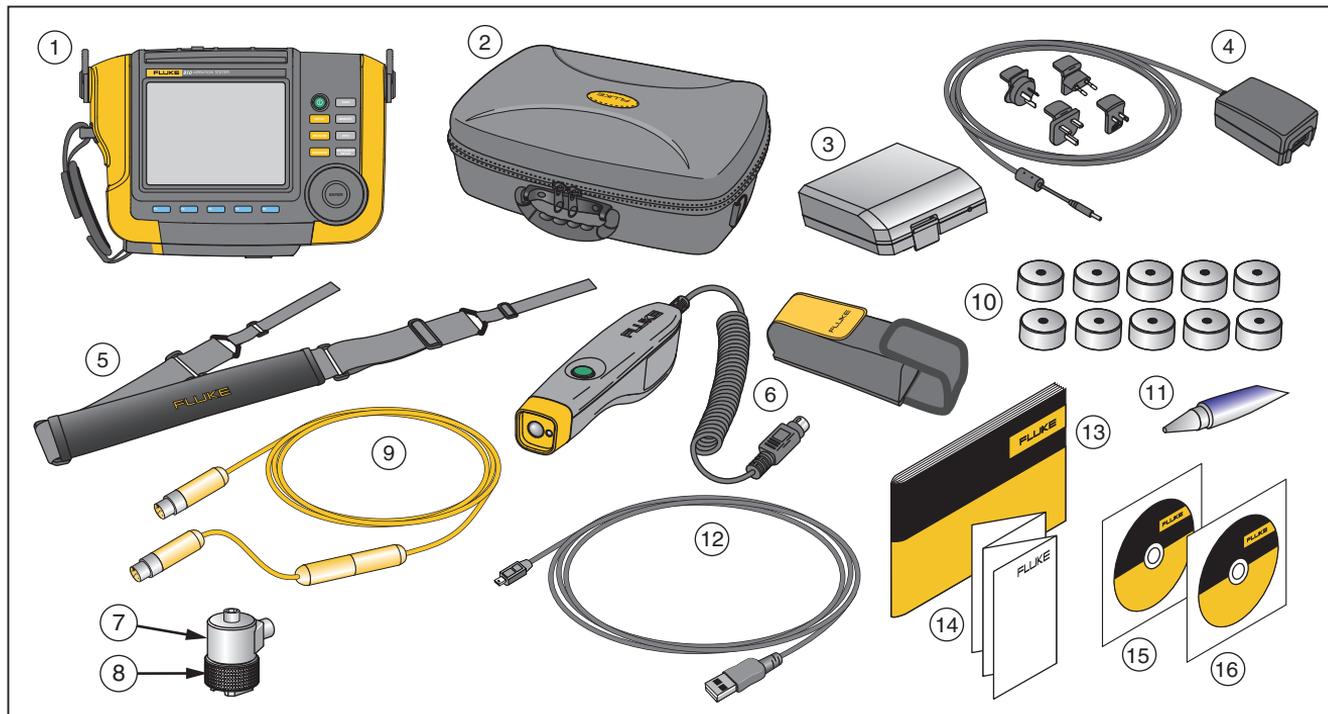
**Таблица 1-1. Символы (продолж.)**

Символ	Описание
	Сертифицировано группой CSA в соответствии с североамериканскими стандартами безопасности.
	Соответствует действующим в Австралии требованиям по электромагнитной совместимости (EMC).
	Соответствует директивам ЕС.
	Осторожно. Лазерный продукт класса 2. Лазерное излучение. Не смотрите на луч.
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE. Данная метка указывает, что данное электрическое/электронное устройство нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Категория прибора: Согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данное устройство имеет категорию 9 "Контрольно измерительная аппаратура". Не утилизируйте данное устройство вместе с неотсортированными бытовыми отходами.
	Соответствует стандартам электромагнитной совместимости (EMC) Южной Кореи.

### **Распаковка и осмотр**

Осторожно распакуйте и осмотрите все элементы, показанные на Рисунке 1-1. В комплект поставки прибора входят следующие компоненты:

- ① Vibration Tester
- ② Футляр для хранения
- ③ Аккумуляторная батарея Smart Battery
- ④ Зарядное устройство для аккумуляторной батареи Smart Battery и адаптеры
- ⑤ Наплечный ремень
- ⑥ Тахометр и сумка
- ⑦ Датчик
- ⑧ Магнитное крепление
- ⑨ Кабель с быстроразъемным соединением
- ⑩ Комплект монтажных пластин (10)
- ⑪ Клейкий слой
- ⑫ Кабель мини-USB–USB
- ⑬ Краткий справочник
- ⑭ Пользовательская документация/компакт-диск с программным обеспечением Viewer
- ⑮ DVD-диск с обучающим курсом



gbk10.eps

Рис. 1-1. Состав комплекта тестера

## При хранении

Если устройство не используется, храните его в защитном футляре. Внутри футляра достаточно места не только для хранения устройства, но и всех принадлежностей.

## Аккумулятор

Тестер работает от встроенного перезаряжаемого литий-ионного аккумулятора. После распаковки и осмотра прибора перед первым его использованием необходимо полностью зарядить аккумулятор. В дальнейшем зарядку аккумулятора следует проводить тогда, когда соответствующий значок аккумулятора на экране указывает на низкий уровень заряда. Чтобы зарядить аккумулятор, который находится в приборе, выполните следующие действия:

1. Подсоедините адаптер переменного тока к входному разъему подачи переменного напряжения на корпусе аккумулятора.
2. Подсоедините адаптер к источнику питания. Чтобы зарядить аккумулятор, извлеченный из корпуса прибора:
  1. Извлеките аккумулятор из устройства, как показано на Рисунке 1-2.
  2. Подсоедините адаптер переменного тока к входному разъему подачи переменного напряжения на корпусе аккумулятора.
  3. Подсоедините адаптер к источнику питания.

### Примечание

*Время полной зарядки аккумулятора составляет три часа.*

Индикаторы состояния аккумулятора:

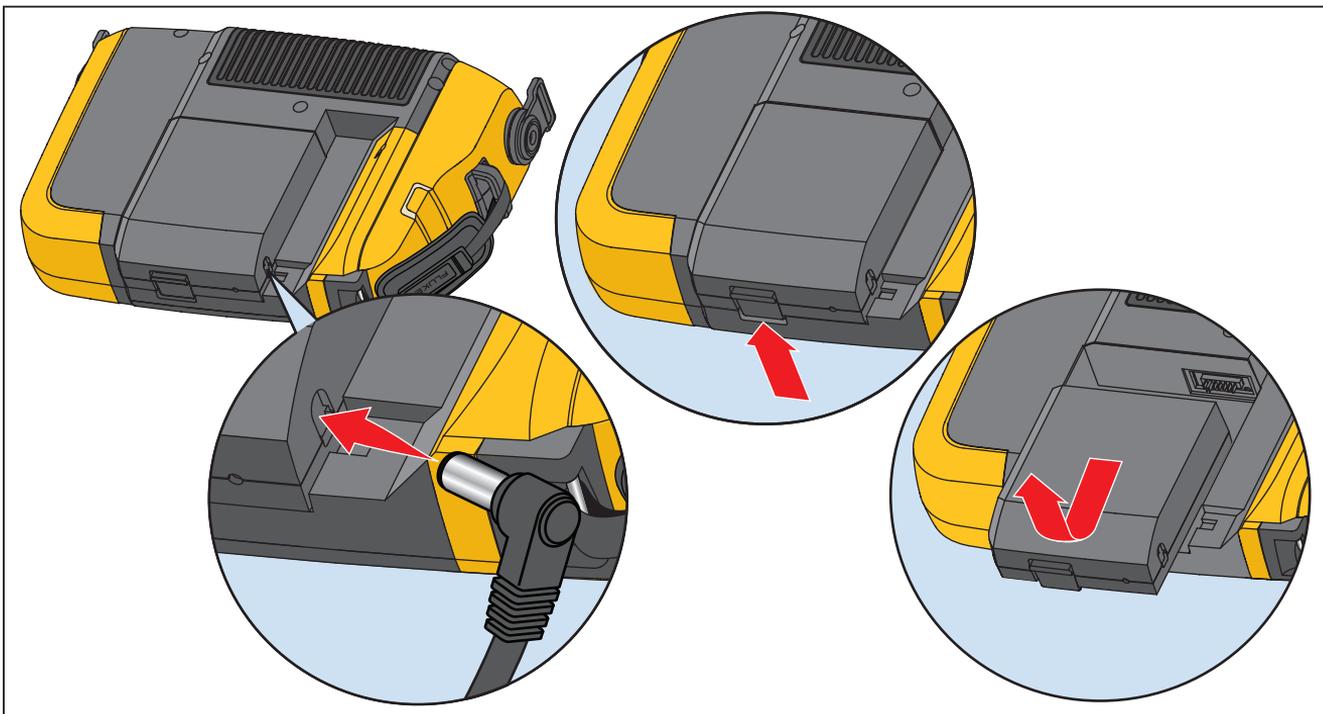
**Красный цвет** — аккумуляторная батарея подключена к источнику питания и заряжается.

**Зеленый** — аккумулятор подключен к источнику питания и полностью заряжен.

### Осторожно

**Во избежание повреждения тестера следуйте данным инструкциям.**

- **Используйте только адаптер переменного тока из комплекта поставки прибора.**
- **Убедитесь, что прибор подключается к соответствующему внешнему источнику питания.**
- **Не допускайте длительного неиспользования аккумулятора как внутри прибора, так и в месте хранения.**
- **Если аккумулятор не использовался в течение шести месяцев, проверьте его уровень заряда, после чего зарядите или утилизируйте в соответствии с нормативными требованиями.**



gbk03.eps

**Рис. 1-2. Зарядка аккумулятора**

### ***Дополнительные принадлежности***

В таблице 1-2 представлены доступные дополнительные принадлежности, а также принадлежности, которые можно приобрести отдельно от прибора.

**Таблица 1-2. Принадлежности**

<b>Модель</b>	<b>Описание</b>	<b>Номер детали</b>
810T	Тахометр	3530819
810S	Датчик	3530828
810QDC	Кабель с быстроразъемным соединением	3530837
SBP810	Аккумуляторная батарея Smart Battery	3530843
810SMM	Магнитное крепление	3530862
810SMP	Монтажные площадки для датчика	3530855

*Примечание*

*Максимальная длина кабеля составляет 20 футов (6 м). Рекомендуется не комбинировать кабели свыше указанной максимальной длины, в противном случае можно получить неожиданные результаты.*



## **Глава 2**

# **Технические характеристики**

<b>Титульная</b>	<b>страница</b>
Технические характеристики тестера вибрации .....	2-3
Технические характеристики диагностики .....	2-3
Электрические характеристики .....	2-3
Общие характеристики .....	2-4
Технические характеристики датчика .....	2-5
Технические характеристики тахометра .....	2-6
Требования к программному обеспечению Viewer .....	2-7



## **Технические характеристики тестера вибрации**

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления.

### **Технические характеристики диагностики**

<b>Обнаружение стандартных неисправностей</b> .....	нарушение балансировки, ослабление крепления, нарушение соосности или неисправность подшипника
<b>Анализ для</b> .....	двигателей, вентиляторов, нагнетателей, ремней и цепных приводов, коробок передач, муфт, центробежных, поршневых, шиберных, пропеллерных, винтовых насосов, роторных резьбовых/шестеренчатых/лопастных насосов, поршневых, центробежных, винтовых компрессоров, машин с сомкнутой компоновкой, валов
<b>Диапазон частоты вращения машины</b> .....	от 200 об/мин до 12 000 об/мин
<b>Дополнительные сведения о результате диагностики</b> .....	Уровень серьезности ошибки (незначительный, средний, серьезный, критический), дополнительные сведения о ремонте, зафиксированные пиковые значения, спектры

### **Электрические характеристики**

<b>Выбор диапазона</b> .....	Автоматический
<b>Аналогово-цифровой преобразователь</b> .....	4 канала, 24 разрядный
Используемый диапазон частот от .....	5 Гц до 20 кГц
<b>Функции обработки цифровых сигналов</b> .....	автоматически настраиваемый фильтр зеркальных частот, фильтр верхних частот, прореживание, наложение, управление окнами, БПФ (быстрое преобразование Фурье) и усреднение
<b>Частота выборки</b> .....	от 2,56 кГц до 51,2 кГц
<b>Динамический диапазон</b> .....	128 дБ
<b>Отношение сигнал - шум</b> .....	100 дБ
<b>Разрешение БПФ</b> .....	800
<b>Спектральные окна</b> .....	Хэннинга
<b>Единицы измерения частоты</b> .....	Гц, (вращения) об/мин
<b>Единицы измерения амплитуды</b> .....	дюйм/с, мм/с, дБ (США), дБ* (Европа)
<b>Энергонезависимая память</b> .....	Карта памяти SD-micro, внутренняя память 4 Гб

**Общие характеристики**

<b>Размеры</b> .....	18,56 см x 7,00 см x 26,72 см
<b>Масса (с аккумуляторной батареей)</b> .....	1,9 кг
<b>Дисплей</b> .....	цветной, ¼ VGA, разрешающая способность 320 × 240 (диагональ 5,7 дюймов) ЖК-экран на тонкопленочных транзисторах со светодиодной подсветкой

**Разъемы Входа/Выхода**

Разъем для подключения трехосного датчика.....	4-контактный разъем M12
Разъем для подключения одноосного датчика .....	Разъем с байонетной фиксацией
Разъем для подключения тахометра.....	6-контактный разъем стандарта Mini DIN
Разъем для подключения к компьютеру .....	USB-разъем Mini «B» (2.0)

**Аккумулятор**

Тип аккумуляторной батареи.....	Литий-ионная, 14,8 В, 2,55 Ач
Время подзарядки аккумуляторной батареи ..	3 часа
Время работы аккумуляторной батареи .....	8 часов (при нормальных условиях)

**Адаптер переменного тока**

Входное напряжение .....	От 100 В до 240 В (переменный ток)
Частота на входе .....	50/60 Гц

**Операционная система** .....

WinCE 6.0 Core

**Рабочая температура** .....

32 °F до 122 °F (0 °C до 50 °C)

**Температура хранения**.....

от -4 °F до 140 °F (от -20 °C до 60 °C)

**Рабочая влажность** .....

от 10 % до 90 % отн. влажности (без конденсации)

**Высота** .....

2000 м

**Степень защиты корпуса** .....

IP54

**Стандарты безопасности** .....

IEC 61010-1: степень загрязнения 2

IEC 60825-1, класс 2

IEC 62133, литиевая аккумуляторная батарея

### Электромагнитная совместимость

Международная ..... IEC 61326-1: Портативные; CISPR 11: Группа 1, Класс А

*Группа 1: Оборудование специально образует и/или использует гальванически связанную радиочастотную энергию, которая необходима для работы самого оборудования.*

*Класс А: Оборудование допускается к работе на объектах, иных, чем жилые, и подключенных непосредственно к электросети низкого напряжения жилых помещений.*

Согласно положениям документа Федеральной

комиссии связи США (FCC)..... 47 CFR 15 подраздел В, настоящий прибор освобождается от лицензирования согласно пункту 15.103.

Корея (KCC) ..... Оборудование класса А (промышленное передающее оборудование и оборудование для связи)

*Класс А: Оборудование соответствует требованиям к промышленному оборудованию, работающему с электромагнитными волнами; продавцы и пользователи должны это учитывать. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.*

### Рекомендуемая периодичность

калибровки ..... 2 года

## **Технические характеристики датчика**

Тип датчика ..... Акселерометр

Чувствительность,  $\pm 5\%$ ,  $25\text{ }^\circ\text{C}$ ..... 100 мВ/г

Диапазон ускорения..... пиковое значение 80 г

Нелинейность амплитудной характеристики ..... 1 %

### Частота, чувствительность

Z,  $\pm 3$  дБ..... 2 до 7,000 Гц

X, Y,  $\pm 3$  дБ ..... 2 до 5,000 Гц

Потребляемая мощность (IEPE) ..... 18 до 30 В (постоянный ток), 2 до 10 мА

Напряжение смещения на выходе..... 12 В (постоянный ток)

Заземление ..... С заземлением корпуса

<b>Конструкция датчика</b> .....	Керамический из цирконата-титаната свинца/срез
<b>Материал корпуса</b> .....	316L, нержавеющая сталь
<b>Крепление</b> .....	10–32 винта с головкой под торцевой ключ, двухполюсный магнит из редкоземельных металлов (прочность на отрыв — 48 фунтов)
<b>Выходной разъем</b> .....	4-контактный, M12
<b>Сопрягающий разъем</b> .....	M12 - F4D
<b>Энергонезависимая память</b> .....	Совместима с технологией TEDS 1451.4
<b>Вибрационный предел</b> .....	500 г пиковая
<b>Предел удара</b> .....	5000 г (пиковое значение)
<b>Электромагнитная чувствительность, эквивалент Г</b> .....	100 мкг/Гц
<b>Уплотнение</b> .....	Герметичное
<b>Диапазон температуры</b> .....	от -58 °F до 248 °F (от -50 °C до 120 °C) ±7%

### ***Технические характеристики тахометра***

<b>Размеры</b> .....	2,86 см x 12,19 см
<b>Масса</b> .....	96 г с кабелем
<b>Питание</b> .....	Питание от тестера вибрации
<b>Распознавание</b> .....	Лазерный диод класса 2
<b>Диапазон</b> .....	от 6,0 до 99,999 об/мин
<b>Погрешность</b>	
от 6,0 до 5999,9 об/мин .....	±0,01 % и ±1 цифра
от 5999,9 до 99999 об/мин .....	±0,05 % и ±1 цифра
<b>Разрешение</b> .....	0,1 об/мин
<b>Рабочий диапазон</b> .....	0,4 до 39,27 дюймов (от 1 см до 100 см)
<b>Время отклика</b> .....	1 секунда (>60 об/мин)
<b>Элементы управления</b> .....	Прозрачная кнопка включения/выключения измерения

**Интерфейс** ..... 6-контактный разъем Mini DIN

**Длина кабеля** ..... 50 см

**Дополнительные принадлежности  
для тахометра**

Отражательная лента ..... 1,5 см x 52,5 см

***Требования к программному обеспечению Viewer***

**Минимальный объем**..... ОЗУ 1 ГБ

**Операционная система** ..... Windows XP, Vista, Windows 7, Windows 8.1

**810**

*Руководство пользователя*

---

# **Глава 3**

## **Начало работы**

<b>Титульная</b>	<b>страница</b>
Введение.....	3-3
Средства навигации и интерфейс пользователя.....	3-3
Использование диска выбора .....	3-5
Использование функциональных кнопок .....	3-5
Разъемы для принадлежностей .....	3-6
Запуск тестера .....	3-7
Настройка датчика .....	3-7
Совместимые датчики.....	3-7
Подключение датчика Fluke.....	3-8
Уход и указания по эксплуатации .....	3-9
Настройка тахометра .....	3-9
Измерение числа об/мин с помощью тахометра .....	3-9
Меры безопасности при работе с лазером .....	3-10
Доступ к справке.....	3-11
Настройка прибора .....	3-11
Самопроверка.....	3-11
Параметры .....	3-12
Очистить память .....	3-14



## **Введение**

В данной главе вы познакомитесь с пользовательским интерфейсом, разъемами и дополнительными устройствами.

## **Средства навигации и интерфейс пользователя**

На Рисунке 3-1 представлена передняя панель тестера вибрации. В таблице 3-1 перечислены элементы управления на передней панели и их функции.



gbk02.eps

**Рис. 3-1. Передняя панель**

Таблица 3-1. Передняя панель

Поз.	Элемент управления	Описание
①	①	Включает или выключает прибор.
②	SETUP	Выводит на экран опции Настройка машины: Настройка новой машины, Копирование настройки машин) и Изменение настройки машин).
③	MEASURE	Отображает настройки машины, доступные для измерения. После выбора настройки машины продолжите работу с помощью экранов измерения.
④	DIAGNOSE	Отображает завершенные настройки машины с измерениями, доступными для диагностики. После измерения нажмите данную кнопку, чтобы перейти на экран диагностики.
⑤	SAVE	Сохраняет параметры настроек прибора и настроек машины.

Таблица 3-1. Передняя панель (продолж.)

Поз.	Элемент управления	Описание
⑥	MEMORY	Отображает настройки машины и результаты диагностики, сохраненные в памяти прибора.
⑦	INFO	На экране запуска отображает меню Справк). Для других экранов отображает справку для текущего экрана.
⑧	INSTRUMENT SETUP	Отображает функции Самопроверка, Параметры и Очистить память.
⑨	Колесо	Прокрутите диск выбора, чтобы переместить курсор на экране. Нажмите на середину диска выбора, чтобы сделать выбор.
⑩	Функциональные кнопки	С помощью функциональных кнопок (F1 по F5) можно выбрать необходимый элемент, отображаемый на экране над каждой кнопкой.

### **Использование диска выбора**

Диск выбора имеет различные функции. Прокрутите диск выбора по часовой стрелке или против для перемещения курсора или выделения необходимого элемента. Нажмите на диск выбора, чтобы сделать выбор.

### **Использование функциональных кнопок**

Внизу вдоль экрана отображается ряд названий, которые предоставляют доступные функции. Нажмите необходимую функциональную кнопку (F1 по F5), которая находится под названием на экране, чтобы выбрать функцию.

В таблице 3-2 перечислены элементы управления на передней панели и их функции.

#### *Примечание*

*Если звуковой сигнал включен, при нажатии кнопки с допустимым выбором будет звучать короткий сигнал. И наоборот, длинный сигнал будет звучать при нажатии кнопки с недопустимым выбором.*

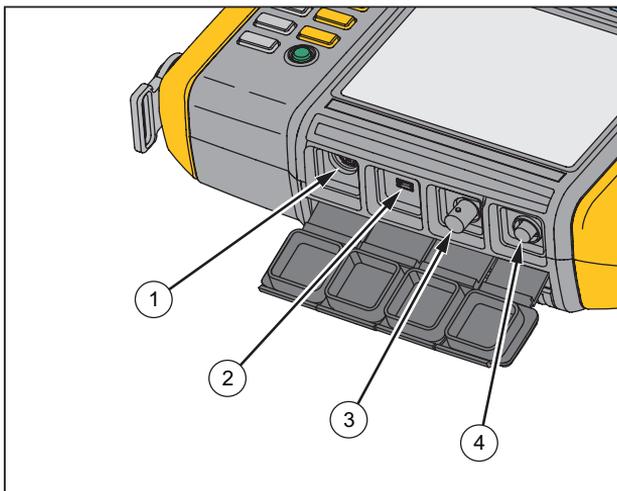
**Таблица 3-2. Функции функциональных кнопок навигации**

<b>Функциональная кнопка</b>	<b>Функция</b>
<b>Предыдущая страница/ следующая страница</b>	Просмотр предыдущего/следующего экрана.
<b>Ввод</b>	Выбор выделенной функции. Или нажмите диск выбора, чтобы выбрать эту функцию.
<b>Назад</b>	Переход на предыдущее поле или экран.
<b>Перемещение курсора</b>	Перемещение курсора на один символ влево.
<b>Удаление символа</b>	Предназначена для удаления символа.
<b>Выход</b>	Выход из текущего экрана.
<b>Сохранение</b>	Сохранение параметров на текущем экране.
<b>Готово</b>	Сохранение записей с клавиатуры.

Кроме того, чтобы перейти непосредственно в меню верхнего уровня, можно использовать кнопки передней панели, которые расположены с правой стороны прибора.

### Разъемы для принадлежностей

На Рисунке 3-2 показана панель разъемов прибора. В таблице 3-3 представлено описание каждого разъема на приборе.



gbk01.eps

**Рис. 3-2. Разъемы для принадлежностей**

**Таблица 3-3. Разъемы для принадлежностей**

Поз.	Разъём	Описание
①	Тахометр	Разъем для подключения тахометра
②	USB	Разъем для подключения измерителя к ПК с помощью USB-кабеля
③	Датчик	Дополнительный разъем для подключения одноосного датчика
④	Датчик	Разъем для подключения трехосного датчика

## Запуск тестера

### Примечание

*Перед первым использованием тестера необходимо подзарядить аккумулятор не менее трех часов. Для получения сведений о процедуре зарядки см. раздел Аккумулятор.*

*Перед использованием прибора убедитесь, что аккумулятор достаточно заряжен и в устройстве имеется достаточный объем свободной памяти.*

Чтобы включить измеритель, нажмите кнопку . При включении прибора на дисплее отобразится индикатор оставшегося объема памяти и состояния аккумулятора.

Значки состояния аккумулятора  и установки даты и времени будут отображаться в верхней части дисплея.

Нажмите кнопку  и удерживайте ее нажатой в течение двух секунд, чтобы отключить тестер

### Примечание

*При первом включении тестера на дисплее отобразится экран Параметры. Необходимо вводить правильные данные в поля настройки перед началом проверки, особенно значение частоты тока в питающей сети. Для получения дополнительных сведений см. раздел Настройка прибора.*

## Настройка датчика

Прибор поставляется с трехосным датчиком, выполненным по технологии TEDS (Электронные таблицы данных датчиков). Данная технология позволяет определять и автоматически считывать конфигурацию датчика. Данная технология предлагает следующие возможности:

- Улучшенные результаты благодаря подробным сведениям о калибровке
- Сокращение времени настройки без ручного ввода данных
- Отслеживание калибровки датчика с сохранением даты последней калибровки в электронном устройстве

### Совместимые датчики

Настоятельно рекомендуется использовать вместе с тестером трехосный датчик Fluke. Использование любого другого трехосного датчика может привести к недостоверным результатам диагностики. Прибор совместим с одноосными датчиками.

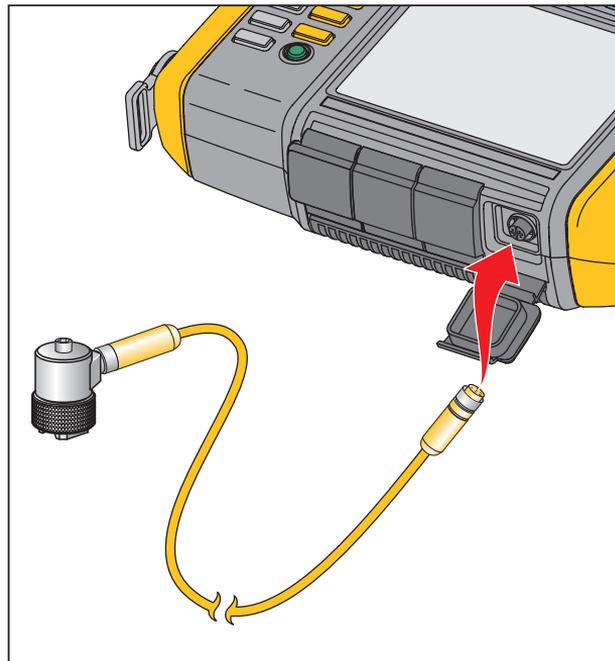
### Осторожно

**Трехосные датчики, изготовленные другими производителями, несовместимы с этим измерителем.**

**Подключение датчика Fluke**

Чтобы подключить и настроить трехосный датчик, выполните следующие действия:

1. Подсоедините кабель к датчику и затяните кабельную муфту с резьбой. См. рисунок 3-3.
2. Подсоедините кабель к прибору и затяните кабельную муфту с резьбой.



gbk07.eps

**Рис. 3-3. Настройка и подключение датчика**

### Уход и указания по эксплуатации

#### **⚠ Осторожно**

- **Во избежание повреждения пьезоэлектрического элемента внутри датчика не допускайте его падения. Неисправный датчик существенно влияет на качество диагностики.**
- **При установке или снятии датчика не тяните за кабель.**
- **Перед сбором данных дайте датчику прогреться в течение около 10 секунд.-**
- **Убедитесь, что все кабели находятся на достаточном удалении от вращающихся деталей машины.**
- **Всегда отсоединяйте кабель датчика от измерителя, если он не используется.**
- **Если датчик не используется, всегда храните его в мягком чехле.**

### Настройка тахометра

Во время процедуры настройки машины необходимо указать скорость/число оборотов в минуту тестируемого вращающегося оборудования. Если значение об/мин неизвестно, можно использовать для измерения бесконтактный лазерный тахометр.

#### *Примечание*

*Fluke рекомендует использовать тахометр для частотно-регулируемого привода (VFD), чтобы определить частоту вращения в условиях переменной нагрузки.*

### Измерение числа об/мин с помощью тахометра

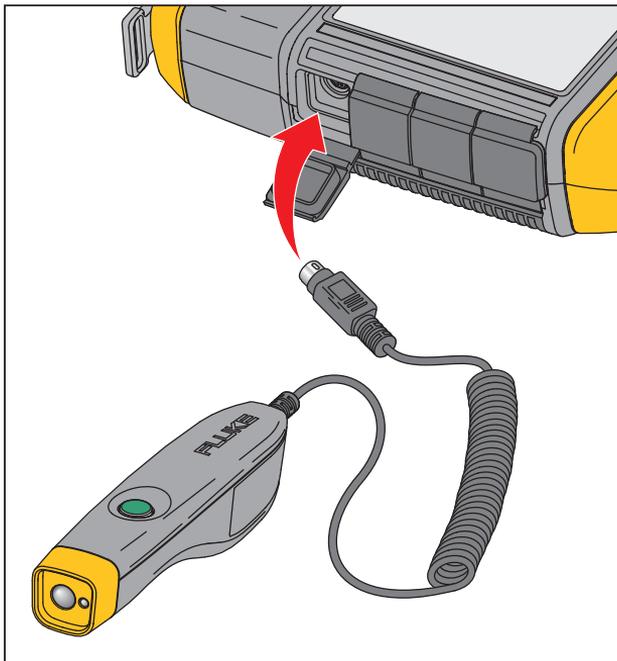
Чтобы произвести измерение с помощью тахометра, выполните следующие действия:

1. Подключите тахометр к 6-контактному разъему DIN на приборе. См. рисунок 3-4.

#### **⚠ Предупреждение**

**Во избежание травм при установке отражательной ленты на машину, остановите работу вращающегося устройства. Прикрепите часть отражательной метки к валу или другой вращающейся части оборудования. Перезапустите оборудование и подождите, пока оно достигнет оптимального рабочего состояния.**

2. Направьте лазерный луч на прикрепленную отражательную метку.
3. Держите тахометр устойчиво и ровно.



gbk06.eps

**Рис. 3-4. Настройка и подключение тахометра**

4. Когда на дисплее отобразится экран ввода значения об/мин, кнопка питания на тахометре будет светиться. Это означает, что прибор готов к измерению значения об/мин.

5. Нажмите и удерживайте пусковую кнопку тахометра, чтобы начать измерение.
6. После звукового сигнала, когда последнее измеренное значение на тестере меняет цвет на зеленый, отпустите кнопку тахометра. Измеритель автоматически отключит тахометр.

### ***Меры безопасности при работе с лазером***

#### **⚠⚠ Предупреждение**

- Тахометр оснащен лазерным указателем класса 2.
- Во избежание травмы глаз не направляйте лазер в глаза напрямую или через отражающие поверхности.
- Использование лазера иным способом (не указанным в этом документе) может привести к опасному воздействию лазерного излучения.
- Используйте тахометр только в соответствии с указаниями данного руководства, в противном случае это может ослабить защиту, обеспечиваемую оборудованием.
- Не направляйте лазерный луч на людей или животных.

**⚠ Осторожно**

- **Храните тахометр в местах, недоступных для детей.**
- **Не открывайте тахометр. Тахометр не содержит компонентов, обслуживаемых пользователем.**
- **Если прибор не используется, всегда помещайте его в защитный чехол.**

**Доступ к справке**

Прибор оснащен контекстной справкой. Благодаря функции справки можно быстро найти дополнительную информацию во время настройки прибора и выполнения измерений. Объем отображаемого содержимого справки зависит от выбора текущей задачи. Нажмите **INFO**, когда необходимо просмотреть определенные сведения для текущей задачи. Справка для тестера включает три следующие страницы:

- **Часто задаваемые вопросы о настройке**
- **Часто задаваемые вопросы об измерении**
- **Часто задаваемые вопросы о диагностике**
- **Словарь**
- **Поиск и устранение неполадок**

**Настройка прибора**

Нажмите **INSTRUMENT SETUP** или **Настройка прибора (F3)**, чтобы вывести на экран опции настройки:

- **Самопроверка**
- **Параметры**
- **Очистить память**

Используйте диск выбора, чтобы выбрать параметр. Нажмите диск набора или функциональную кнопку **Ввод (F3)**, чтобы выбрать данный параметр.

**Самопроверка**

С помощью параметра **Самопроверка** можно выполнить проверку внутренних модулей прибора. При выборе параметра **Самопроверка** прибор начинает тестировать модуль. Затем на дисплее будут отображены результаты самопроверки (удалочно или неудачно).

Нажмите функциональную кнопку **Готово**, чтобы вернуться к настройке прибора.

*Примечание*

*Если тестирование проведено неудачно, свяжитесь с сервисным центром Fluke.*

**Параметры**

Чтобы изменить параметры тестера, указанные в таблице 3-4, выберите **Параметры**. Нажмите кнопку **Следующая страница (F2)**, чтобы перейти к следующему экрану и редактировать дополнительные параметры.

*Примечание*

*Перед измерением убедитесь, что частота тока в питающей сети задана верно.*

**Таблица 3-4. Настройки тестера**

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Частота тока питающей сети</b>	Установите частоту напряжения питающей сети переменного тока <b>60 Гц</b> или <b>50 Гц</b> . Качество диагностики прибора зависит от правильного выбора частоты напряжения в питающей сети переменного тока.
<b>Формат даты</b>	Установите формат даты <b>д/м/г</b> или <b>м/д/г</b>
<b>Дата</b>	Прокрутите и установите значение для полей <b>День, Месяц</b> и <b>Год</b>
<b>Формат времени</b>	Установите формат времени <b>12 часов</b> или <b>24 часа</b>
<b>Время</b>	Прокрутите и установите значения для полей <b>Час, Минута</b> и <b>АМ</b> или <b>РМ</b>
<b>Звуковой сигнал</b>	Установите значение для звукового сигнала как <b>ВКЛ.</b> или <b>ВЫКЛ.</b>
<b>Яркость подсветки</b>	Для параметра яркости экрана выберите значение <b>Высокая</b> или <b>Низкая</b>
<b>Режим энергосбережения</b>	Прокрутите и выберите значение, чтобы установить время задержки для перехода в спящий режим. Если в течение заданного времени не нажата ни одна кнопка, тестер перейдет в спящий режим, чтобы сохранить заряд аккумулятора. При нажатии любой кнопки будет выполнен выход из спящего режима. Далее будет восстановлен нормальный режим работы.

**Таблица 3-4. Настройки тестера (продолж.)**

Параметр	Описание
<b>Время подсветки</b>	<p>Прокрутите и выберите значение, чтобы установить время задержки для подсветки экрана. Если в течение заданного времени не нажата ни одна кнопка, подсветка будет отключена, чтобы сохранить заряд аккумулятора. Подсветка будет включена по нажатию любой кнопки.</p>
<b>Захват кривой зависимости сигнала от времени</b>	<p>Прокрутите и выберите измерения, где будет захвачена зависимость сигнала от времени. Тестер регистрирует и сохраняет данные зависимости сигнала от времени для выбранных измерений.</p> <p style="text-align: center;"><i>Примечание</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Регистрация и просмотр данных зависимости сигнала от времени используется при расширенном анализе вибрации. Но для получения данных необходимо иметь достаточный объем памяти. Зарегистрированные данные зависимости сигнала от времени можно просмотреть только с помощью программного обеспечения Viewer, а не на тестере.</i></p>
<b>Единицы измерения</b>	<p>Прокрутите и выберите единицы измерения, например американские или метрические. Также выберите единицы для амплитуды вибрации. дБ и дюйм/сек для США дБ* означает дБ Европа и мм/сек в метрической системе единиц.</p>
<b>Язык</b>	<p>Воспользуйтесь полосой прокрутки и выберите язык.</p>
<b>Единица измерения суммарной вибрации</b>	<p>Прокрутите и выберите единицы измерения, например американские или метрические. Единицы измерения включают: g, м/сек<sup>2</sup>, дюйм/сек, мм/сек, тысячные дюйма, мкм. Также выберите рассчитанное перемещение.</p>

**Очистить память**

На экране настройки прибора выберите параметр **Очистить память**, чтобы удалить все измерения и данные диагностики. Тестер выдаст запрос на очистку памяти.

Если выбрать **Да**, отобразится другое подтверждающее сообщение:

Выберите **Да**, чтобы очистить память. В результате данного действия будут удалены все измерения и данные диагностики.

# **Глава 4**

## **Работа**

<b>Титульная</b>	<b>страница</b>
Запуск тестера .....	4-3
Создание настройки новой машины .....	4-3
Настройка машины.....	4-4
Сведения о входной мощности двигателя.....	4-5
Ввод значения оборотов в минуту .....	4-7
Сведения о связи.....	4-7
Трансмиссия непосредственного привода на вал .....	4-8
Трансмиссия без непосредственного привода на вал .....	4-9
Компонент привода .....	4-10
насос.....	4-10
Вентилятор.....	4-11
Компрессор .....	4-12
Нагнетательный вентилятор .....	4-13
Ось.....	4-13
Компонент трансмиссии.....	4-13
Редуктор .....	4-13
Ременной привод .....	4-16
Копирование настройки существующей машины .....	4-18

Изменение сохраненной настройки машины.....	4-19
Подготовка к измерению .....	4-20
Выбор положений для измерения.....	4-20
Общее количество положений для измерения.....	4-21
Ориентация датчика.....	4-22
Крепление датчика.....	4-23
Измерение вибрации.....	4-25
Диагностика.....	4-32
Типы неисправностей.....	4-32
Суммарная вибрация .....	4-33
Шкала серьезности.....	4-34
Сведения об ошибках и спектр вибрации .....	4-35
Доступ к памяти.....	4-38
Записи, упорядоченные по настройке машины.....	4-39
Записи, упорядоченные по дате измерения.....	4-39
Записи, упорядоченные по последней диагностике.....	4-40

## Запуск тестера

### Примечание

- *Перед первоначальным использованием тестера необходимо заряжать аккумуляторную батарею не менее трех часов. Для получения сведений о процедуре зарядки см. раздел Аккумуляторная батарея.*
- *Перед использованием прибора убедитесь, что аккумулятор достаточно заряжен и в устройстве имеется достаточный объем свободной памяти.*

Чтобы включить измеритель, нажмите кнопку **ⓘ**. При включении питания на экране тестера отображается:

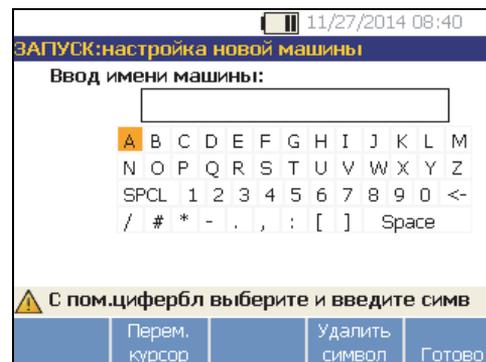
### Примечание

*При первом включении тестера на дисплее отобразится экран «Параметры». Необходимо ввести правильные данные в поля настройки перед началом проверки, особенно значение частоты тока в питающей сети. Для получения дополнительных сведений см. раздел Настройка прибора.*

## Создание настройки новой машины

Перед выполнением записи данных необходимо создать имя настройки машины для проверяемого оборудования. Чтобы создать имя настройки нового оборудования, выполните следующие действия:

1. На экране Запуск нажмите кнопку **Новая машина (F1)**. Или нажмите **[SETUP]**. Тестер выводит на экран следующие опции:
  - **Настроить новую машину**
  - **Копировать настройку машины**
2. Выберите **Настроить новую машину**. На экране отобразится алфавитно-цифровая клавиатура.



hjc41.bmp

3. Выберите символы с помощью диска выбора.
4. Нажмите диск выбора, чтобы выбрать символ. Максимально допустимое количество символов равно 15.
5. Нажмите **Переместить курсор (F2)**, чтобы переместить курсор на одну позицию влево в текстовом поле.
6. Нажмите **Удалить символ (F4)**, чтобы удалить последний символ, введенный в текстовое поле.
7. Введите имя и нажмите **Готово (F5)**. В поле имени отобразится имя новой машины.

В таблице 4-1 представлены функции программной кнопки для экрана Настройка новой машины.

**Таблица 4-1. Функции Настройка новой машины**

<b>Функциональная кнопка</b>	<b>Функция</b>
<b>Изменить имя</b>	Изменение имени настройки оборудования
<b>Следующее</b>	Переход к первому экрану <b>Настройка машины</b>
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b>

## **Настройка машины**

Для выполнения наиболее точного анализа и диагностики оборудования тестер должен понимать структуру и компоненты машины. Ответьте на вопросы мастера настройки машины о профиле машины. Для получения допустимых результатов диагностики необходимо указывать верные значения настройки машины.

### *Примечание*

*Для выполнения диагностики требуется ответить на все вопросы мастера настройки машины кроме тех, что помечены как «Дополнительно». Дополнительные сведения способствуют улучшению результатов конечной диагностики машины.*

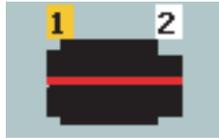
После создания имени оборудования в тестере будет выполнен запуск мастера настройки, где необходимо ввести параметры проверяемой машины. В мастере настройки машины последовательно отображаются параметры, основанные на заданной входной мощности. Параметры можно разделить на следующие категории:

- Входная мощность двигателя
- Сцепление и трансмиссия
- Компоненты привода

*Примечание*

Нажмите **INFO**, чтобы получить доступ к справочной информации о любом параметре настройки машины.

При выборе параметров в верхней части экрана тестера отображается схема кинематической цепи.



hjx115.bmp

В мастере настройки машины используются поля со списками. Поле со списками представляет собой комбинацию раскрывающегося списка или окна списка. Параметры выбираются из списка существующих. Для выбора выполните следующие действия.

1. Нажмите **Ввод**, чтобы активировать поле со списками.
2. Вращайте диск выбора, чтобы выделить параметры в поле со списками.
3. Для подтверждения выбора нажмите **Ввод**. В области сведений отобразятся параметры выбранного компонента.

**Сведения о входной мощности двигателя**

Для получения точных результатов диагностики очень важно указывать допустимые значения рабочей частоты вращения (об/мин). Точно указанное значение рабочей частоты вращения позволяет диагностическому ядру тестера определять различные условия отказа. В номинальных данных двигателя (на табличке) или руководстве также указана рабочая частота вращения.

Если двигатель переменного тока используется с частотно-регулируемым приводом (ЧРП), он работает в условиях переменной нагрузки, влияющей на сигнал вибрации. Очень важно правильно определить значение об/мин с помощью тахометра. В других случаях следует руководствоваться значением частоты, указанным на табличке контроллера двигателя. Для получения достоверных результатов диагностики в течение продолжительного времени возможно потребуется уменьшить или увеличить значение нагрузки на двигатель, чтобы оно совпадало со значением, полученным в ходе предыдущих измерений.

Во время измерения ЧРП требуется указывать значение об/мин в соответствии с различными значениями нагрузки. Не следует опираться на значения об/мин, указанные в настройках оборудования. С помощью тахометра, поставляемого в комплекте с прибором, можно определить точное значение об/мин. Значение частоты можно определить на контроллере привода. Преобразование значения частоты в значение об/мин рассчитывается по формуле:

$$\Gamma\text{ц} * 60 = \text{об/мин}$$

Диагностической системе требуется указать значение мощности в л.с. или кВт для определения числа точек измерения.

В таблице 4-2 представлен список параметров входной мощности двигателя.

**Таблица 4-2. Параметры входной мощности двигателя**

Выбор	Вариант	Описание
<b>Выбор типа двигателя</b>	<b>Переменный ток</b>	Выберите тип двигателя проверяемого оборудования.
	<b>Постоянный ток</b>	
<b>Двигатель переменного тока с ЧРП</b>	<b>Да</b>	Определите тип двигателя постоянного тока: двигатель с частотно-регулируемым приводом (ЧРП) или нет.
	<b>Нет</b>	
<b>Указание скорости в об/мин</b>	Экран ввода об/мин	Отобразится экран ввода об/мин. С помощью тахометра измерьте значение оборотов в минуту. Если значение об/мин известно, введите его вручную. См. <i>Ввод значения оборотов в минуту.</i>
<b>Ввод значения номинальной мощности в л.с. (США)</b> или <b>Ввод значения номинальной мощности в кВт (метрическая система мер)</b>	Ввод данных с помощью цифровой клавиатуры	Нажмите <b>Клавиатура</b> , чтобы перейти к цифровой клавиатуре. Введите значение мощности двигателя в л.с. или кВт.
<b>Крепление двигателя</b>	Горизонтальное	Укажите значение для способа крепления двигателя: горизонтальное или вертикальное. Крепление двигателя влияет на ориентацию датчика, поэтому важно указывать верное значение.
	Вертикальное	
<b>Тип подшипника двигателя</b>	<b>Роликовый</b>	Выберите тип подшипника двигателя. Различные характеристики вибрации зависят от типов подшипников.
	<b>Опорный</b>	
<b>Двигатель не соединен с приводным механизмом</b>	<b>Да</b>	Тестирование только двигателя. Выберите «Да», если двигатель не соединен с приводным механизмом.
	<b>Нет</b>	

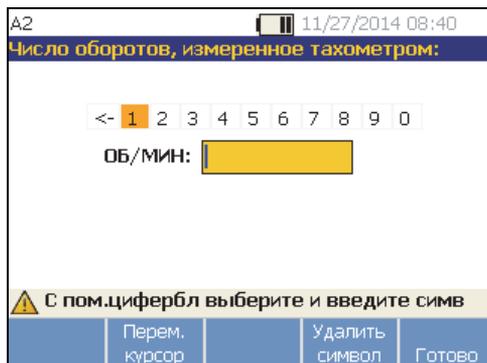
### **Ввод значения оборотов в минуту**

Если требуется ввести значение оборотов в минуту, отобразится экран ввода об/мин.

С помощью тахометра измерьте число оборотов в минуту. Информация по настройке тахометра и измерению значений об/мин см. в разделе *Настройка тахометра*. После установки значения числа об/мин происходит возврат в мастер настройки машины.

Для того чтобы ввести величину частоты оборотов двигателя (ОБ/МИН) вручную:

1. Нажмите **Ручной ввод (F2)**. На экране тестера отобразится цифровая клавиатура.



hjx43.bmp

2. С помощью диска выбора выберите значение, выделив символ. Можно также выделить значение с помощью элемента **Переместить курсор (F2)**.
3. Нажмите диск выбора, чтобы выбрать значение.
4. Чтобы удалить символ, выберите элемент **Удалить символ (F4)**.
5. Нажмите **Готово (F5)**, чтобы вернуться в мастер настройки машины.

### **Сведения о связи**

Выберите значение **Нет** для предыдущего параметра, если машина состоит из приводного компонента, связанного с двигателем. Отображение параметров машины с непосредственным приводом на валу зависит от выбора.

*Трансмиссия непосредственного привода на вал*

В таблице 4-3 представлен список параметров трансмиссии непосредственного привода на вал.

**Таблица 4-3. Параметры трансмиссии с глухим соединением**

Выбор	Вариант	Действие	Вариант	Действие	Описание
<b>Двигатель напрямую соединен с:</b>	<b>Центробежный насос</b>	Прокрутите список и выберите приводной компонент, соединенный с двигателем.	<b>Количество пластин (по выбору)</b>	Ввод данных с помощью цифровой клавиатуры	Это является дополнительной информацией. Нажмите <b>Клавиатура</b> , чтобы перейти к цифровой клавиатуре. Укажите соответствующее количество для параметра.
	<b>Шестеренчатый насос</b>		<b>Количество зубьев шестерен или винтовых зубьев (по выбору)</b>		
	<b>Вентилятор</b>		<b>Количество лопастей (дополнительно)</b>		
	Центробежный компрессор		<b>Количество пластин компрессора (по выбору)</b>		
	<b>Винтовой/лопастный насос</b>		<b>Количество зубьев/лопастей (по выбору)</b>		
<p><i>Примечание: Пластины, зубья шестерен, винтовые зубья, поршни и лопасти вентилятора порождают различные спектры вибрации. Укажите необходимое количество для получения точных результатов диагностики.</i></p>					

*Трансмиссия без непосредственного привода на вал*

В таблице 4-4 представлен список параметров трансмиссии непосредственного привода на вал.

**Таблица 4-4. Параметры трансмиссии без глухого соединения**

Выбор	Параметр	Описание
<b>Сцепление между двигателем и следующим компонентом</b>	<b>Да</b>	В приводном механизме существует сцепление между двигателем и следующим компонентом? Выберите «Да» или «Нет» соответственно.
	<b>Нет</b>	
<b>Следующий компонент</b>	<b>насос</b>	Прокрутите список и выберите следующий компонент в приводном механизме.
	<b>Вентилятор</b>	
	<b>Компрессор</b>	
	<b>Нагнетательный вентилятор</b>	
	<b>Ось</b>	
	<b>Редуктор<sup>[1]</sup></b>	
	<b>Ременной привод<sup>[1] [2]</sup></b>	
<b>Цепной привод<sup>[1] [2]</sup></b>		
<p>[1] В области сведений отображаются параметры трансмиссии при выборе таких параметров, как редуктор, ременной или цепной привод. Связанные параметры см. в разделе <i>Компонент трансмиссии</i>.</p> <p>[2] Данный выбор недоступен, если существует подвижная связь между двигателем и следующим компонентом.</p>		

**Компонент привода**

В области сведений отобразятся параметры выбранного компонента привода.

**насос**

В таблице 4-5 представлен список параметров насоса.

**Таблица 4-5. Параметры насоса для ведомых компонентов**

Выбор	Вариант	Действие	Вариант	Действие	Описание
<b>Тип подшипника</b>	<b>Роликовый</b>	---	---	---	Выберите тип подшипника насоса.
	<b>Опорный</b>	---	---	---	
<b>Тип насоса</b>	<b>Центробежный</b>	Прокрутите список и выберите тип насоса	<b>Тип опоры рабочего колеса</b>	Два подшипника Подвесная	Прокрутите список и выберите тип опоры рабочего колеса.
			<b>Количество пластин (по выбору)</b>	С клавиатуры введите значение в диапазоне от 2 до 20.	Это является дополнительной информацией. Нажмите <b>Клавиатура</b> , чтобы перейти к цифровой клавиатуре. Укажите соответствующее значение для параметра.
	<b>Количество пластин (по выбору)</b>		С клавиатуры введите значение в диапазоне между 2 и 20.		
	<b>Количество пластин (по выбору)</b>		С клавиатуры введите значение в диапазоне между 2 и 20.		
	<b>Винтовой/лопастной</b>		<b>Количество зубьев/лопастей (по выбору)</b>	Выберите значение от 2 до 12	Это является дополнительной информацией. Прокрутите список и выберите значение.
	<b>Поршневой</b>		<b>Количество поршней (по выбору)</b>	Выберите значение от 2 до 13	

*Вентилятор*

В таблице 4-6 представлен список параметров вентилятора.

**Таблица 4-6. Параметры вентилятора для ведомых компонентов**

Вариант	Выбор	Описание
<b>Тип подшипника компонента привода</b>	<b>Роликовый</b>	Выберите тип подшипника вентилятора.
	<b>Опорный</b>	
<b>Тип опоры вентилятора</b>	<b>Два подшипника</b>	Прокрутите список и выберите тип опоры вентилятора.
	<b>Подвесной</b>	
<b>Количество лопастей вентилятора (дополнительно)</b>	<b>Ввод данных с помощью цифровой клавиатуры</b>	Это является дополнительной информацией. Нажмите <b>Клавиатура</b> , чтобы перейти к цифровой клавиатуре. Укажите количество лопастей вентилятора.

*Компрессор*

В таблице 4-7 представлен список параметров компрессора. Доступны различные параметры настройки в зависимости от выбора.

**Таблица 4-7. Параметры компрессора для ведомых компонентов**

Выбор	Вариант	Действие	Вариант	Действие	Описание
<b>Тип подшипника компонента привода</b>	<b>Роликовый</b>	---	---	---	Выберите тип подшипника компрессора.
	<b>Опорный</b>	---	---	---	
<b>Тип компрессора</b>	<b>Центробежный</b>	Прокрутите список и выберите тип компрессора	<b>Количество пластин</b> (по выбору)	Выберите значение от 9 до 50	Прокрутите список и выберите количество пластин для компрессора.
	<b>Винтовой</b>		<b>Количество винтовых зубьев или шагов резьбы</b> (по выбору)	Выберите значение от 2 до 8	Прокрутите список и выберите количество винтовых зубьев или шагов резьбы для компрессора.
	<b>Поршневой</b>		<b>Количество поршней</b> (по выбору)	Выберите значение от 2 до 12	Прокрутите список и выберите количество поршней.

**Нагнетательный вентилятор**

В таблице 4-8 представлен список параметров нагнетательного вентилятора.

**Таблица 4-8. Параметры вентилятора для ведомых компонентов**

Вариант	Выбор	Описание
<b>Тип подшипника компонента привода</b>	<b>Роликовый</b>	Выберите тип подшипника нагнетательного компрессора.
	<b>Опорный</b>	
<b>Количество лопастей нагнетательного компрессора</b>	Выберите значение от <b>2</b> до <b>12</b> (необязательно)	Прокрутите список и выберите количество лопастей нагнетательного компрессора.

**Ось**

С помощью тестера возможно проанализировать только один или простой вал.

**Компонент трансмиссии**

В мастере настройки Setup Wizard отображаются параметры компонента трансмиссии при выборе таких компонентов, как **Редуктор**, **Ременной**, или **Цепной привод**.

**Редуктор**

Для проведения диагностики неисправностей редуктора передач должным образом необходимо точно определить используемый коэффициент передачи. Чтобы обнаружить неисправности с помощью тестера, следует рассчитать один из трех параметров: частоту вращения вала, количество зубьев шестерни или передаточные числа.

Важно, чтобы измерение частоты вращения односкоростного устройства для переключения частоты вращения входного и выходного вала проводилось единообразно, т. е. только вручную или с помощью тахометра.

В таблице 4-9 представлен список параметров редуктора. В области сведений отображаются параметры зависимости от известных компонентов.

Таблица 4-9. Параметры редуктора для трансмиссии

Выбор	Вариант	Действие	Параметр	Описание
Тип подшипника редуктора	Роликовый	Выберите тип подшипника редуктора		---
	Опорный			
Количество переключений передач	1	Прокрутите список и выберите количество ступеней редуктора.		
	2			
	3			
Известная величина	Скорость вращения вала	Прокрутите список и выберите параметр, основываясь на известных данных.		
	Передаточное число		Нажмите <b>Клавиатура</b> , чтобы перейти к цифровой клавиатуре. В соответствующем поле укажите значение для передаточного числа	
	Количество зубьев шестерни		Нажмите <b>Клавиатура</b> , чтобы перейти к цифровой клавиатуре. В соответствующем поле укажите значение для количества зубьев шестерни	

Далее на экране тестера отображаются параметры ведомых компонентов. См. таблицу 4-10.

**Таблица 4-10. Параметры ведомых компонентов**

Вариант	Выбор	Описание
<b>Между редуктором и следующим компонентом существует подвижное сцепление?</b>	<b>Да</b>	Выполните настройку редуктора и соединительной муфты для вала вне зависимости от наличия сцепления.
	<b>Нет</b>	
<b>Следующий компонент, с которым соединен редуктор:</b>	<b>насос</b>	Прокрутите список и выберите следующий компонент в приводном механизме. Параметры см. в разделе <i>Компонент привода</i> .
	<b>Вентилятор</b>	
	<b>Компрессор</b>	
	<b>Нагнетательный вентилятор</b>	
	<b>Ось</b>	
	<b>Ременный привод <sup>[1]</sup></b>	
	<b>Цепной привод <sup>[1]</sup></b>	
[1] Данный выбор недоступен, если существует подвижное сцепление между двигателем и следующим компонентом.		

**Ременной привод**

Для определения рабочей частоты рекомендуется измерять частоту вращения с помощью лазерного тахометра. Тем не менее, выходное значение количества об/мин можно рассчитать с помощью простейших арифметических операций.

Для простых редукторных систем с двумя шкивами используйте следующую формулу расчета частоты вращения ведомого шкива:

$$\frac{\text{Диаметр, ведущий шкив (ролик)}}{\text{Диаметр, ведомый шкив (ролик)}} = \frac{\text{Об/мин, ведомый шкив (ролик)}}{\text{Об/мин, ведущий шкив (ролик)}}$$

В таблице 4-11 представлен список параметров компонентов ременного привода.

**Таблица 4-11. Параметры привода для трансмиссии**

Выбор	Параметр	Описание	Действие	Следующий компонент	Действие
Ременной привод	Входная скорость вращения вала	Отобразится экран ввода об/мин	С помощью тахометра установите количество оборотов в минуту. Или введите значение скорости с помощью цифровой клавиатуры.	насос	Прокрутите список и выберите следующий компонент в приводном механизме. Доступные параметры см. в разделе <i>Компонент привода</i> .
	Выходная скорость вращения вала			Вентилятор	
	Скорость вращения (по выбору)			Компрессор	
Цепной привод	Входная скорость вращения вала			Нагнетательный вентилятор	
	Выходная скорость вращения вала			Ось	
	Количество зубьев (по выбору)				

После указания всех сведений об оборудовании отображается экран Изменение имени машины. В таблице 4-12 представлены функции программных кнопок для экрана Изменение имени машины.

**Таблица 4-12. Изменение названия машины**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Предыдущая страница</b>	Возврат к предыдущему экрану.
<b>Просмотр сводки</b>	Переход к первому экрану <b>Настройка машины</b> для просмотра входных данных и вариантов выбора, сделанного с помощью мастера настройки машины.
<b>Готово</b>	Сохранение настройки машины.
<b>Изменить имя</b>	Изменение имени машины с помощью алфавитно-цифровой клавиатуры.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

При сохранении настройка машины тестер выводит экран Сохраненная настройка машины, что указывает на то, что настройка была сохранена. В таблице 4-13 представлены функции кнопок для экрана Сохраненная настройка машины.

**Таблица 4-13. Функции сохраненной настройки машины**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Новая настройка</b>	Используется для отображения следующих параметров: <b>Настройка новой машины</b> , <b>Копирование настройки машины</b> и <b>Изменение настройки машины</b> .
<b>Измерение</b>	Переход к экрану <b>Измерение</b> для выполнения измерений в определенном положении.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

### Копирование настройки существующей машины

Для тестирования идентичных машин создайте несколько копий одной настройки машины с уникальным именем.

1. Нажмите **SETUP** для просмотра параметров экрана Настройка новой машины:

- **Настроить новую машину**
- **Копировать настройку машины**
- **Изменение настройки машины**

Или нажмите **Новая машина (F1)** на экране **Запуск** для просмотра параметров экрана Настройка новой машины.

2. Выберите **Копировать настройку машины**. На следующем экране отображены существующие настройки машины.
3. Для просмотра существующих настроек машины прокрутите диск выбора.
4. Нажмите **Копировать (F3)**. На экране отобразится алфавитно-цифровая клавиатура.

5. Введите новое имя машины и нажмите **Готово (F5)**. На экране отобразится новое имя.
6. Нажмите **Далее (F4)** чтобы копировать настройку машины.

Тестер выводит экран Копирование настройки машины. В таблице 4-14 представлены функции кнопок для экрана Копировать настройку машины.

**Таблица 4-14. Функции копирования настройки машины**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Обзор настройки</b>	Позкранный обзор существующей настройки машины и изменение параметров.
<b>Измерение</b>	Переход к экрану <b>Измерение</b> для выполнения измерений.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

### **Изменение сохраненной настройки машины**

Для изменения настройки машины выполните следующие действия:

1. Нажмите **[SETUP]** для просмотра параметров экрана Настройка новой машины:
  - **Настроить новую машину**
  - **Копировать настройку машины**
  - **Изменение настройки машины**
2. Выберите параметр **Изменить настройку машины**. На следующем экране отображены сохраненные настройки машины.
3. Или нажмите **Сохраненные машины** на начальном экране для просмотра сохраненных настроек машины.
4. С помощью диска выбора выберите настройку машины.
5. Выделите настройку машины и нажмите **Изменить настройку (F3)**. Отобразится экран Настройка машины, где можно изменить параметры.
6. Операция изменения параметров схожа с первоначальной установкой настройки машины. Дополнительные сведения о параметрах настройки машины см. в разделе Настройка машины *Настройка машины*.  
После изменения параметров машины отображается экран Изменить имя машины. В таблице 4-15 представлены функции программных кнопок для экрана Изменение имени машины.

**Таблица 4-15. Функции изменения имени машины**

<b>Функциональная кнопка</b>	<b>Функция</b>
<b>Предыдущая страница</b>	Возврат к предыдущему экрану.
<b>Просмотр сводки</b>	Переход к экрану <b>Настройка машины</b> для просмотра входных данных и вариантов выбора, сделанного с помощью мастера настройки машины.
<b>Готово</b>	Сохранение новых параметров настройки машины.
<b>Изменить имя</b>	Изменение имени машины с помощью алфавитно-цифровой клавиатуры.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

*Примечание*

*Возможен обмен настройками машины между тестером и ПО Viewer. Дополнительные сведения см. в главе 5, Программное обеспечение Viewer.*

### **Подготовка к измерению**

Получение достоверных результатов диагностики и точных данных в течение продолжительного времени напрямую зависит от ориентации датчика. После установки датчика для тестирования и создания настройки машины тестер готов к выполнению измерений.

#### **⚠ Осторожно**

**Во избежание повреждения измерительного прибора не используйте прибор при подключенном источнике переменного тока.**

### **Выбор положений для измерения**

Оптимальное положение для измерения — как можно ближе к подшипникам машины. Твердая металлическая поверхность между подшипником и датчиком - это идеальное место для измерения. Литое изделие из металла эффективно проводит сигналы вибрации. Во избежание искажения сигналов не помещайте датчик на крышку подшипника, корпус вентилятора, на корпуса из тонколистового металла, неметаллические поверхности и другие пришлифованные соединения.

Советы и предостережения:

- Для получения достоверных результатов диагностики в течение продолжительного времени соблюдайте одинаковые параметры измерения. Не изменяйте положение и ориентацию трехосного датчика.
- Не производите измерения сварного основания подшипников.

- Не путайте уплотнение насоса с положением для измерения.
- Поместите датчик на чистую, плоскую поверхность чистого металла. Толстые слои краски, смазочных и других веществ ослабляют удерживающую силу магнита и ухудшают высокочастотные характеристики датчика.
- Не размещайте датчик на тонкой поверхности. Например, не ставьте прибор на кожух вентилятора или пластину радиатора охлаждения.
- Кабельное соединение на датчике должно, по возможности, проходить параллельно или перпендикулярно приводному валу.
- При работе с машинами с непосредственным приводом, у которых двигатель соединен непосредственно с приводным компонентом, проводите измерения со стороны двигателя. Если мощность двигателя <40 л.с. (30 кВт), выполняйте измерения со стороны приводного конца двигателя. Если мощность двигателя <40 л.с. (30 кВт), выполняйте измерения на приводном конце и на свободном конце двигателя.

#### **⚠ Предупреждение**

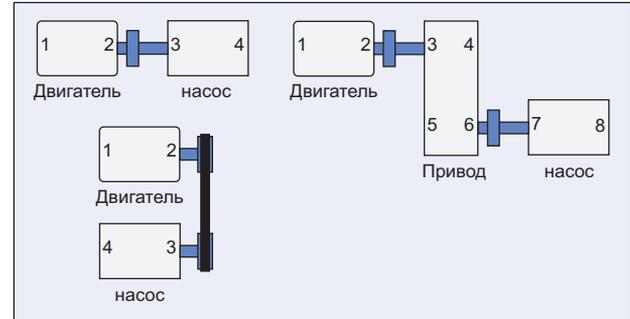
**Во избежание несчастных случаев соблюдайте меры безопасности при установке и размещении датчика. Выбирайте сочетание положений и методов крепления, не представляющее угрозу личной безопасности.**

**Общее количество положений для измерения**

Положения для измерения соотносятся с расположением подшипников. Последовательность расположений соответствует потоку энергии. Таким образом, точки для измерения располагаются последовательно от свободного конца двигателя до конца приводного механизма.

Следуйте данному порядку измерений, начиная от свободного конца двигателя и перемещаясь вниз по направлению передачи энергии. См. рисунок 4-1.

Компания Fluke рекомендует выполнять по два измерения на каждый компонент в приводном механизме (кроме случаев, когда расстояние между подшипниками менее 36 дюймов (1 м)). Чтобы обеспечить оптимальное качество диагностики, по возможности выполняйте каждое измерение в месте установки подшипника.



hix09.eps

**Рис. 4-1. Расположение датчика**

*Примечание*

*Нумерация подшипников начинается от свободного конца двигателя и продолжается по направлению передачи энергии.*

### Ориентация датчика

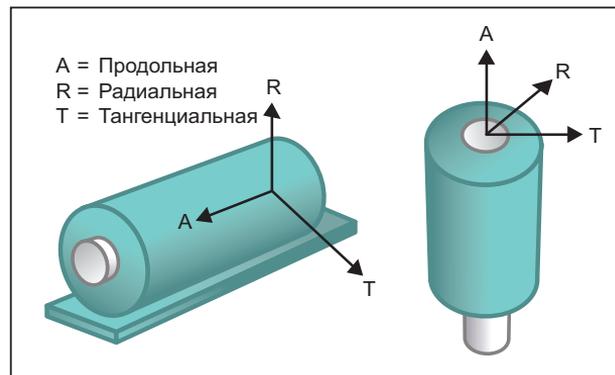
Получение достоверных результатов диагностики и точных данных в течение продолжительного времени напрямую зависит от ориентации датчика. Измеритель оснащен трехосным датчиком, сочетающим в себе три преобразователя. Преобразователи считывают данные по вибрации в трех направлениях одновременно:

- Продольная (A)
- Радиальная (R)
- Тангенциальная (T)

Оси направлены относительно вала приводного механизма. Направление зависит от ориентации механизма, которая может быть горизонтальной или вертикальной. См. рисунок 4-2.

#### Примечание

*Для того, чтобы диагностическое ядро правильно связывало сигналы вибрации с правильными осями, необходимо точно определить ориентацию датчика в пользовательском интерфейсе. В противном случае тестер выдаст ложные результаты диагностики.*



**Рис. 4-2. Ориентация осей**

В качестве общей точки отсчета используется приводной вал машины. Установите кабель датчика параллельно или перпендикулярно механизму.

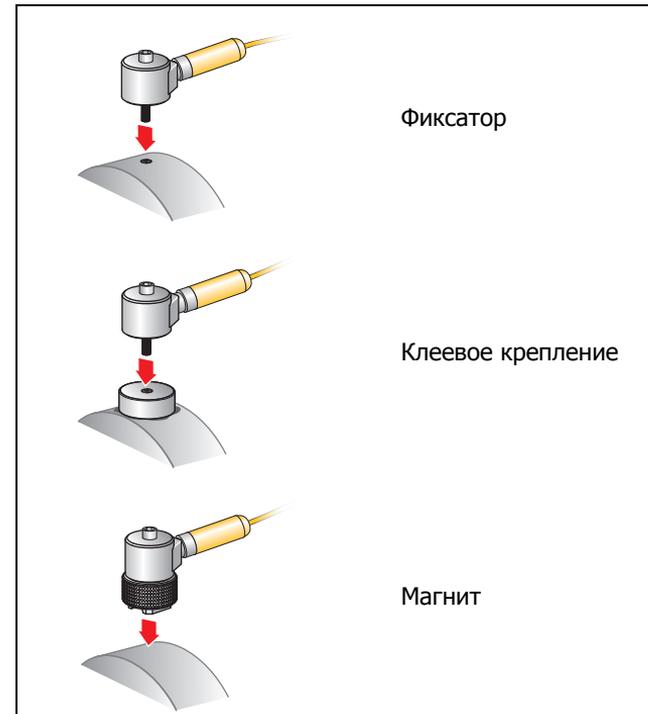
### **Крепление датчика**

Результаты диагностики тестера в большей степени зависят от качества сигнала вибрации, полученного от тестируемой машины. Способ крепления датчика к оборудованию непосредственно влияет на качество, точность и диапазон сигнала. См. рис. 4-3.

Постоянные крепления, например, фиксатор или клейкий слой, обеспечивают наилучшие результаты диагностики. Такие крепления подходят для оборудования, которому присущи следующие признаки:

- работа на высоких скоростях и частотах
- механический привод, работающий на скорости более 6000 об/мин (вакуумные насосы)
- редуктор обеспечивает скорость выходного вала в пять раз выше скорости входного
- встроенное устройство для регулирования частоты вращения (центробежные компрессоры)

При отслеживании состояния оборудования в течение продолжительного времени постоянные крепления обеспечивают получение наиболее точных данных. Ниже представлены преимущества и недостатки постоянных креплений.



h1x11.eps

**Рис. 4-3. Параметры монтажа датчиков**

### Крепление с помощью фиксатора

Фиксатор входит в число стандартных постоянных креплений. В корпусе машины нарезается резьба, и фиксатор датчика вкручивается в резьбовое отверстие.

**Преимущества:** максимальная высокочастотная характеристика, получение точных данных в течение продолжительного времени. Высокое качество диагностики.

**Недостатки:** менее удобен для «внешнего» устранения неисправностей, поскольку на установку и извлечение датчика из машины уходит определенное время. Зачастую проблематично нарезать резьбу в необходимом месте.

### Клейкий слой для крепления

Используется для стандартных постоянных креплений. Тонкий слой клеящего вещества наносится на нижнюю часть опорной площадки и на корпус машины. Фиксатор датчика вкручивается в отверстие опорной площадки.

**Преимущества:** высокочастотная характеристика позволяет вкручивать фиксатор без нарезания резьбы. Получение точных данных в течение продолжительного времени. Высокое качество диагностики после фиксатора.

**Недостатки:** менее удобно для «внешнего» устранения неисправностей, поскольку на установку и извлечение датчика из опорной площадки уходит определенное время.

Ниже представлены преимущества и недостатки временных креплений.

### Магнитное крепление

В технологии магнитного крепления используется двухполюсный магнит (для круглых поверхностей) или плоский магнит, прикрепленный к датчику. При выполнении измерений в *абсолютно* одинаковом положении можно получать точные данные в течение продолжительного времени. Магнитные крепления, как правило, более удобны и обеспечивают более быстрое выполнение измерений, однако теряется некоторая точность.

**Преимущества:** самый быстрый и удобный способ для «внешнего» устранения неисправностей.

**Недостатки:** качество диагностики ниже, чем при креплении с помощью фиксатора или клейкого вещества.

### Осторожно

**Будьте осторожны при прикреплении датчика с магнитным креплением к поверхности измерителя. Поле магнита очень сильное, поэтому он может вырвать датчик из рук и ударить по измеряемой поверхности. Сильный удар может повредить датчик. Чтобы сократить риск повреждения прибора, аккуратно накатите датчик на поверхность, на которой будут производиться измерения, крепко удерживая его.**

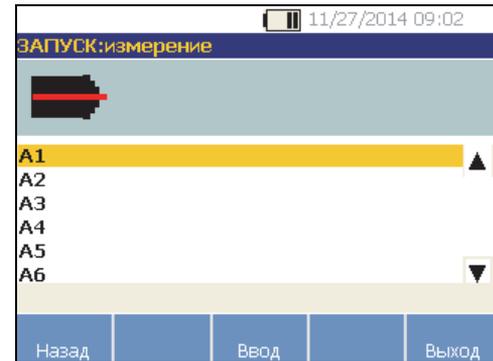
## Измерение вибрации

Рекомендуется выполнять измерение вибрации, если машина работает в установившемся режиме и при установившейся температуре. Компания Fluke рекомендует выполнять по два измерения на каждый компонент в приводном механизме (кроме случаев, когда расстояние между подшипниками менее 36 дюймов (1 м)). Чтобы обеспечить оптимальное качество диагностики, по возможности выполняйте каждое измерение в месте установки подшипника.

Выполнение нескольких измерений способствует улучшению качества диагностики. Необходимо выполнить тестирование всех компонентов, но необязательно выполнять измерения для всех возможных положений датчика на каждом компоненте. Машина с легкостью пропускает сигналы вибрации и их можно зафиксировать в любом из положений.

Чтобы измерить сигналы вибрации машины с помощью тестера, выполните следующие действия:

1. Нажмите **MEASURE**. На экране Измерение отображаются сохраненные настройки машины, готовые для измерения.
2. Поверните диск набора и выделите элемент Настройка машины, затем нажмите диск набора или **Ввод (F3)**, чтобы выбрать сохраненную настройку.



hjk51.bmp

Тестер выполняет определение и конфигурацию настроек для датчика автоматически, кроме случаев, когда в состав приводного механизма входит частотно-регулируемый привод (ЧРП) или двигатель постоянного тока. При наличии ЧРП или двигателя постоянного тока потребуется проверить об/мин на экране Ввод частоты вращения, который появляется на следующем этапе.

3. Для того чтобы ввести об/мин, следует выбрать один из методов:
  - Выполнить измерение об/мин повторно.
  - Ввести об/мин вручную.
  - Для пропуска экрана Ввод частоты вращения нажмите **Пропустить**.

Тестер настраивает параметры и обнаруживает датчик.

*Примечание*

Для контроллеров двигателя с ЧРП рекомендуется использовать тахометр, поскольку верно определенная рабочая скорость важна для точных результатов диагностики. В противном случае перед началом измерения следует смотреть значение частоты, указанное на ярлыке контроллера двигателя.

При обнаружении одноосного датчика тестер запрашивает значение чувствительности.

4. Для того чтобы ввести значение чувствительности датчика, нажмите **Клавиатура (F4)** и введите значение.
5. Нажмите **Продолжение**.

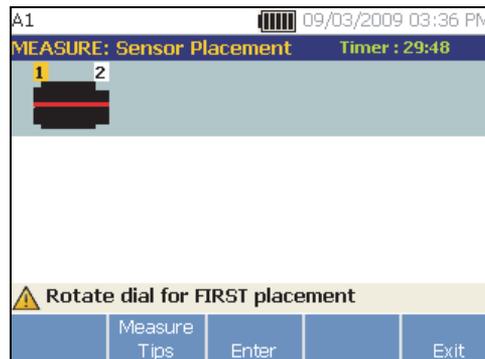
После того как будет выбран датчик, на новом экране появляются следующие опции:

- **Новые ориентации / положения**
- **Использовать последние ориентацию / положение**

*Примечание*

При первом измерении начертите линию на оборудовании, указывающую положение для измерения датчика. Нарисуйте стрелку в направлении ориентации датчика. При измерении в **абсолютно одинаковых положениях** и с **одними и теми же ориентациями датчика** нажмите **Использовать последние ориентации / положения**. Таким образом удастся пропустить экраны для определения ориентаций и положений, и сразу отобразится экран сбора данных.

6. Выберите элемент экрана **Новые ориентации / положения**. Отображается экран размещения датчика.



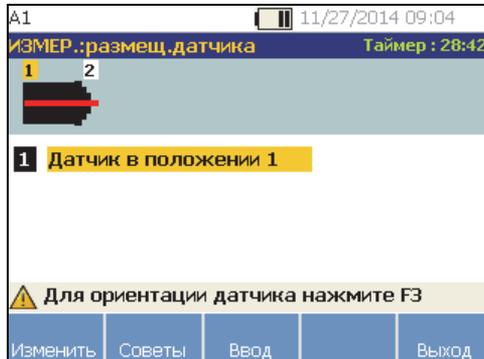
hix56.bmp

7. С помощью диска выбора выберите положение для первого размещения датчика. Положения показаны на изображении кинематической цепи. В правой верхней стороне экрана отображено время, доступное для выполнения измерений.

*Примечание*

*Вибрация, исходящая от приводного механизма, может изменяться в зависимости от нагрузки и наружной температуры двигателя. Необходимо выполнить измерения за 30 мин. В случае превышения допустимого времени отображается сообщение Время измерения истекло и происходит перенаправление на выбор ориентации и положения датчика.*

8. Нажмите **Ввод (F3)**, чтобы выбрать положение. На экране тестера отображается сообщение, что положение датчика определено.



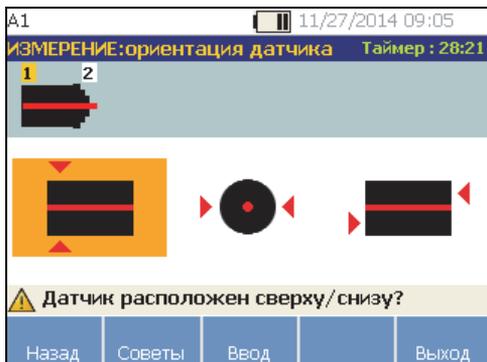
hjx57.bmp

В таблице 4-16 представлены функции кнопок для экрана Размещение датчика.

**Таблица 4-16. Функции размещения датчика**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Изменить</b>	Переход к предыдущему экрану для изменения положения датчика.
<b>Советы по измерению</b>	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
<b>Ввод</b>	Отображение экрана Ориентация датчика.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

9. Нажмите **Ввод (F3)**, чтобы выбрать ориентацию датчика.



hjx58.bmp

10. С помощью диска набора выберите верное положение датчика:
- Для случаев горизонтального монтажа следует выбрать: **Верх/Низ, Сбоку** или **Торец**.
  - Для случаев вертикального монтажа следует выбрать: **Спереди/Сзади, Сбоку** или **Торец**. Когда измерение выполняется впервые, следует определить ту сторону двигателя, которая является передней. Сделайте пометку на двигателе, чтобы обозначить переднюю и заднюю часть двигателя для будущих измерений.

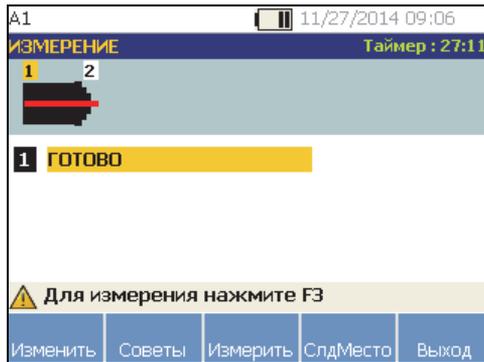
Далее отображается экран в зависимости от выбранной ориентации.

В качестве основной системы отсчета тестер использует приводной вал (жирная красная линия на дисплее). Сориентируйте датчик относительно приводного вала с помощью выхода кабеля и задайте в тестере параллельное или перпендикулярное положение кабеля относительно вала.



hjx59.bmp

11. С помощью диска выбора выберите направление кабеля датчика, так как он расположен относительно приводного вала машины. Приводной вал изображен на экране в виде красной линии (или точки). После выбора ориентации отображается экран измерения.



h\jx60.bmp

*Примечание*

*Вибрация, исходящая от приводного механизма, может изменяться в зависимости от нагрузки и наружной температуры двигателя. Необходимо выполнить измерения за 30 мин. В случае превышения допустимого времени отображается сообщение **Время измерения истекло и происходит перенаправление на выбор ориентации и положения датчика.***

В таблице 4-17 представлены функции кнопок для экрана Функции измерения.

**Таблица 4-17. Функции измерений**

Функциональная кнопка	Функция
Изменить	На экране отображаются опции: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Изменить ориентацию датчика:</b> Отображается экран ориентации датчика. Измените ориентацию.</li> <li>• <b>Изменить расположение датчика:</b> Отображается экран размещения датчика. Измените положение датчика.</li> </ul>
Советы по измерению	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
Измерение	Выполнение измерения в выбранном положении.
Следующее положение	Переход к экрану для выбора следующего положения для размещения датчика в кинематической цепи.
Выход	Возврат к экрану <b>Запуск.</b>

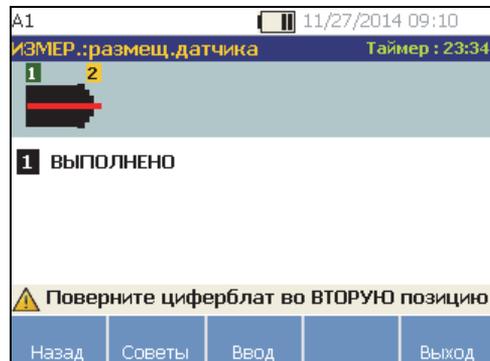
12. Нажмите **Измерение (F3)** для выполнения измерения в выбранном положении. Тестер проверяет, подключен ли кабель. Если кабель подключен надежно, прибор производит измерения испытуемой машины. После завершения измерения отображается экран Измерение выполнено.

В таблице 4-18 представлен список функций кнопок для экрана Измерение выполнено.

**Таблица 4-18. Функции Измерение выполнено**

Функциональная кнопка	Функция
Подробно о...	Отображение параметров для изменения направления и положения датчика и для повторного измерения. Для выполнения требуемой задачи нажмите соответствующую программную кнопку.
Советы по измерению	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
Диагностика	Диагностика измерений машины.
Следующее положение	Переход к следующему положению датчика в кинематической цепи.
Выход	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

13. При измерении в разных положениях нажмите **Следующее положение (F4)**. Для следующего размещения отображается экран Размещение датчика.

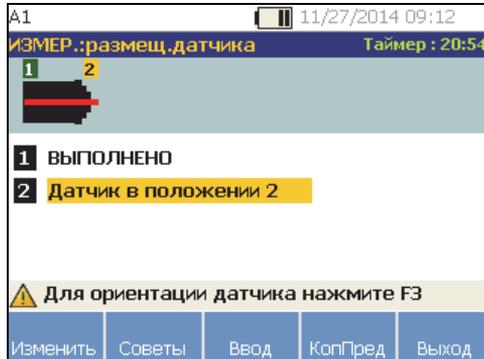


hjsx62.bmp

14. С помощью диска выбора выберите положение для следующего размещения датчика.

15. Для выбора ориентации датчика нажмите **Ввод (F3)** или выполните это действие с помощью диска набора. Отображается экран ориентации датчика.

16. Выберите размещение датчика
17. На следующем экране выберите ориентацию датчика.



hjk63.bmp

В таблице 4-19 представлены функции кнопок для экрана Размещение датчика.

**Таблица 4-19. Функции размещения датчика**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Изменить</b>	Переход к предыдущему экрану для изменения положения датчика.
<b>Советы по измерению</b>	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
<b>Ввод</b>	Отображение экрана Ориентация датчика.
<b>Копировать последние данные</b>	Копирование положения и ориентации последнего размещения датчика.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

18. Нажмите MEASURE, чтобы выполнить измерения.

## Диагностика

После получения данных измерения и настройки система диагностики анализирует эти данные, используя набор эффективных алгоритмов. Система также определяет аномальные условия и существующие механические неисправности машины.

### Типы неисправностей

Тестер способен определить 4 стандартные механические неисправности:

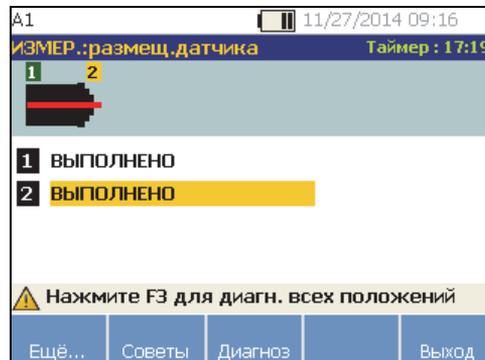
- Неисправности подшипников
- Нарушение соосности
- Нарушение балансировки
- Ослабление крепления

Помимо вышеуказанных неисправностей система диагностики определяет другие неполадки (нестандартные). Однако сведения о типе неисправности не предоставляются - выдается только информация о степени серьезности.

Для выполнения диагностики после измерения выполните следующие действия:

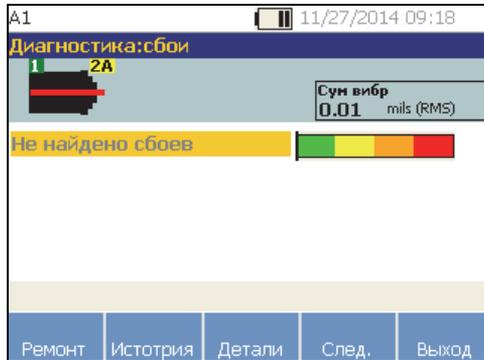
1. Сделайте измерение. По завершении измерения тестер отображает экран Измерение выполнено и выводит запрос выполнить диагностику измерений.

В таблице 4-18 представлены функции программных кнопок для экрана Измерение выполнено.



hxx64.bmp

2. Нажмите **Диагностика (F3)**. Или нажмите диск выбора для запуска диагностики. Измеритель проводит анализ данных измерения, и на экране отображаются результаты диагностики.



hjx265.bmp

В таблице 4-20 представлены функции программных кнопок для экрана Диагностики: ошибки.

**Таблица 4-20. Диагностика: ошибки**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Сведения о ремонте</b>	Отображение первостепенных рекомендаций по ремонту, относящихся к определенному диагнозу.
<b>Предыстория</b>	Отображение предыдущего диагноза данной машины.
<b>Подробности</b>	Отображение сведений о неисправностях и пиковых значений для выбранной неисправности.
<b>Следующее</b>	Переход к следующей неисправности.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

***Суммарная вибрация***

Результат измерения суммарной вибрации отображается в верхней правой части экрана диагностики.

## Шкала серьезности

Данная шкала указывает на серьезность неисправности машины.



h1x13.eps

### Примечание

*Шкала серьезности не связана со временем наработки до отказа.*

Шкала серьезности основана на уровне неисправности оборудования во время измерения. Она не является индикатором времени до отказа оборудования. Так как условия меняются, может меняться и степень серьезности, даже может наблюдаться улучшение состояния (например после смазки). Однако в долгосрочном периоде состояние будет ухудшаться при обычном износе оборудования.

### Примечание

*Время наработки до отказа будет изменяться в зависимости от типа, срока службы, загрузки оборудования, условий окружающей среды и других факторов.*

Чтобы избежать отказа оборудования, следуйте рекомендованным действиям для каждого уровня серьезности. Как правило, шкала серьезности включает в себя следующие уровни:

- Слабый** Ремонт не рекомендуется. Осмотрите оборудование и проведите повторное тестирование после регулярного планового технического обслуживания, чтобы убедиться, что обслуживание было выполнено надлежащим образом.
- Умеренный** (месяцы, даже до года) — в дальнейшем может потребоваться ремонт. Возможен отказ оборудования, поэтому следует планировать остановку. Увеличьте частоту тестирования вибрации на данном оборудовании и просмотрите наличие запасных деталей.
- Серьезный** (недели) — может потребоваться ремонт перед следующим плановым простоем. Существуют и другие доказательства неисправности оборудования, например шум и высокие температуры подшипников. Выполните повторное тестирование оборудования через короткий период времени, чтобы подтвердить результаты. Если возможно, ограничьте время работы оборудования и определите тенденцию развития неисправности, чтобы предотвратить отказы других компонентов.

- **Критический** (дни) — рекомендуется выключить оборудование и немедленно выполнить ремонт, чтобы избежать внезапного и полного отказа. Вероятно существуют и другие свидетельства неисправности оборудования, например шум, высокая температура подшипника или видимое смещение. Выполните повторное тестирование оборудования через короткий период времени, чтобы подтвердить результаты.

Загрузите сведения о диагностике в ПО Viewer, чтобы отслеживать серьезность каждой ошибки и, таким образом, контролировать состояние и износ оборудования в течение продолжительного времени. Дополнительные сведения см. в разделе *Программное обеспечение Viewer*.

Если в результате диагностики обнаружены критические неисправности, но отсутствуют визуальные или тепловые признаки неисправности, вернитесь в Настройка машины и *Измерение вибрации*. Убедитесь, что указаны верные сведения о машине и измерениях. Некоторые факторы могут привести к незначительному сбору данных и неточным результатам диагностики:

- Неверно указанная скорость
- Ненадлежащая настройка машины
- Переходное тепловое состояние
- Неверное положение для измерения
- Выполнение измерений на оборудовании с перепадами нагрузки

### **Сведения об ошибках и спектр вибрации**

Тестер собирает данные о колебательных движениях и накапливает их во временном диапазоне. Затем тестер преобразует полученные данные в диаграмму в частотном диапазоне (спектр), на которой амплитуда сигнала вибрации отображена по отношению к частоте или количеству об/мин машины.

Механические неисправности обнаруживаются на определенных рабочих скоростях или частотах в спектре. Алгоритмы указывают на нехарактерные пиковые значения амплитуды колебаний в спектре вибрации и проводят диагностику механических неисправностей и серьезности.

Для тех машин, на которых тестер не обнаружил ошибки, экран сведений отображает спектральные данные, без зафиксированных пиковых значений.

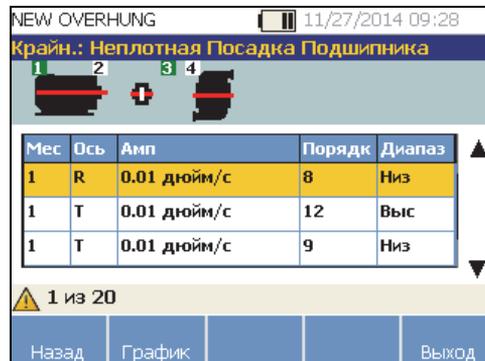
Чтобы просмотреть сведения о неисправности, выполните следующие действия:

1. С помощью диска выбора выделите неисправность в списке.



hjx365.bmp

2. Нажмите **Сведения (F3)**. На экране тестера отобразится таблица пиковых значений для выбранной неисправности. По крайней мере одно значение относится к каждой неисправности.



hjx67.bmp

В таблице 4-21 представлен список сведений, доступных для пиковых значений.

Таблица 4-21. Сведения о пиковых значениях

Метка	Описание
Местоположение	Местоположение неисправности. Положения подшипника пронумерованы от 1 до n: от свободного конца двигателя (1) до конца приводного механизма (n).
Ось	Сигнал направления вибрации: Осевое, радиальное или по касательной.
Амплитуда	Амплитуда сигнала вибрации определяется в данном положении.
Порядки частоты	Частоты, кратные основной частоте, на которых обнаружены пики амплитуды вибрации.
Диапазон	Диапазон частот сбора данных: высокий или низкий.



hjk66.bmp

В таблице 4-22 представлены функции программных кнопок для экрана Спектры диагностики.

Таблица 4-22. Функции спектров диагностики

Функциональная кнопка	Функция
<b>Задняя сторона</b>	Возврат к предыдущему экрану.
<b>Крупнее</b>	Увеличение спектра. Нажмите <b>Увеличить</b> , чтобы увеличить представление спектра. Чтобы просмотреть спектр более детально с высоким разрешением, загрузите на ПК данные о диагностике. Дополнительные сведения см. в главе 5 <i>Программное обеспечение Viewer</i> .
<b>Предыдущий спектр</b>	Отображение спектра с предыдущим пиковым значением.
<b>Следующий спектр</b>	Отображение спектра со следующим пиковым значением.
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

### Доступ к памяти

Для того чтобы было проще найти нужную запись, все записи можно сортировать в памяти.

1. Нажмите **MEMORY**. Опции таковы:
  - **Записи, упорядоченные по настройке машины**
  - **Записи, упорядоченные по дате измерения**
  - **Записи, упорядоченные по последней диагностике**
2. С помощью диска выбора выберите требуемый параметр.
3. Нажмите **Ввод (F3)**, чтобы выбрать параметр.

**Записи, упорядоченные по настройке машины**

Выберите **Записи, упорядоченные по настройке машины**, чтобы просмотреть записи, упорядоченные по настройке машины. При помощи диска набора выделите нужную настройку и нажмите **Просмотр (F4)**, чтобы увидеть записи для данной настройки.

В таблице 4-23 представлены функции программных кнопок для экрана Существующая настройка машины.

**Таблица 4-23. Функции существующей настройки машины**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Задняя сторона</b>	Возврат к предыдущему экрану.
<b>Удалить</b>	Удаление настройки машины.
<b>Изменить настройку</b>	Изменение настройки машины. Дополнительные сведения о настройке машины см. в разделе <i>Настройка машины</i> .
<b>Просмотреть</b>	Просмотр сведений об измерении (дата и время измерения) и диагностики. Дополнительные сведения о диагностике см. в разделе <i>Диагностика</i> .
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

**Записи, упорядоченные по дате измерения**

Нажмите **Записи, упорядоченные по дате измерения**, чтобы просмотреть записи, упорядоченные по дате измерения.

1. С помощью диска набора выберите дату или нажмите **Просмотр (F4)** для просмотра машин, для которых было выполнено измерение в тот день.

В таблице 4-24 представлены функции кнопок для экрана Дата измерения.

**Таблица 4-24. Функции даты измерения**

Функциональная кнопка	Функция
<b>Задняя сторона</b>	Возврат к предыдущему экрану.
<b>Просмотреть</b>	Просмотр имени машины с датой и временем измерения. (Дополнительные сведения об измерении см. в разделе <i>Измерение вибрации</i> .)
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

2. Выберите машину с датой и временем. Тестер выводит на экран все записи за соответствующий день.

В таблице 4-25 представлены функции кнопок для экрана Дата и время измерения.

**Таблица 4-25. Функции Записи, упорядоченные по дате измерения**

<b>Функциональная кнопка</b>	<b>Функция</b>
<b>Задняя сторона</b>	Возврат к предыдущему экрану.
<b>Удалить</b>	Удаление сведений об измерении.
<b>Диагностика</b>	Диагностика даты измерения. Дополнительные сведения о диагностике см. в разделе <i>Диагностика</i> .
<b>Выход</b>	Возврат к экрану <b>Запуск</b> .

### ***Записи, упорядоченные по последней диагностике***

Выберите **Записи, упорядоченные по последней диагностике**, чтобы просмотреть последнюю диагностику, записанную измерителем.

В таблице 4-20 представлены функции программных кнопок для экрана **Диагностика: ошибки**.

# **Глава 5**

## **Программное обеспечение Viewer**

<b>Титульная</b>	<b>страница</b>
Введение.....	5-3
Требования к системе .....	5-3
Подключение к ПК .....	5-3
Установите программное обеспечение Viewer .....	5-5
Удаление программного обеспечения Viewer .....	5-5
Навигация .....	5-6
Установки.....	5-9
Параметры приложения.....	5-10
Обновления .....	5-11
Передача данных.....	5-11
Импорт настройки машины.....	5-13
Экспорт настройки машины.....	5-15
Импорт данных диагностики .....	5-17
Экспорт данных диагностики.....	5-19
Экспорт данных о неисправностях .....	5-21
Настройка машины.....	5-25
Настройка новой машины .....	5-25

Просмотр настройки машины .....	5-26
Просмотр результата диагностики .....	5-29
Просмотр других файлов данных.....	5-33
График зависимости сигнала от времени .....	5-34
Спектры.....	5-35

## **Введение**

Тестер вибрации включает в себя программное обеспечение Viewer, с помощью которого можно выполнять задачи с компьютера. Это программное обеспечение предлагает следующие возможности:

- импорт или экспорт настроек машины
- настройка новой машины;
- копирование настроек машины;
- изменение настроек машины;
- просмотр приводимых графических пиковых значений, спектра колебаний и записи сигнала во времени;
- увеличение и уменьшение масштаба представлений данных;
- создание резервной копии данных диагностики измеряемой машины;
- импорт и просмотр теплового изображения машины (термограммы).

Кроме того, с помощью данной программы можно выполнять настройки машины и экспортировать их на тестер. Данная процедура настройки машины аналогична использованию Мастера настройки оборудования в тестере. Для внешнего анализа данных о неисправностях можно экспортировать данные о неисправностях, настройку машины и диагностические данные для их отправки консультанту по проверке вибрации.

## **Требования к системе**

Минимальные требования к системе ПК для использования программного обеспечения Viewer:

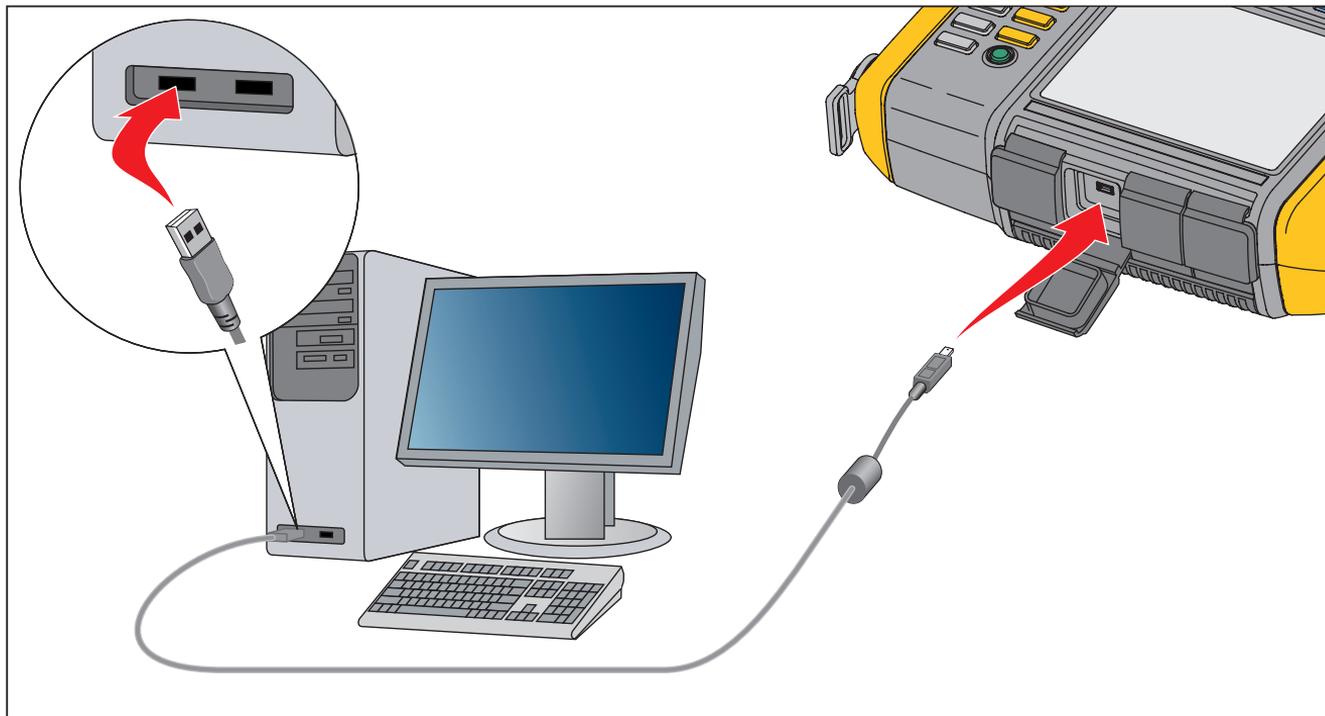
- Операционная система: Microsoft Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 или Windows 8.1
- 1 ГБ оперативной памяти
- Один USB-порт
- Дискковод CD-ROM

## **Подключение к ПК**

Чтобы подключить компьютер к прибору, выполните следующие действия.

1. Включите компьютер и тестер.
2. Подсоедините USB-кабель к USB-портам компьютера и прибора, как показано на рисунке 5-1. Просмотрите маркировку на концах кабеля, определите тип A и Mini-B.
3. Установите программную поддержку и программное обеспечение Viewer (если не установлено). См.

Установите программное обеспечение Viewer.



gbk05.eps

Рис. 5-1. Подключение тестера к ПК

## **Установите программное обеспечение Viewer**

Чтобы установить программное обеспечение Viewer, выполните следующие действия.

1. Запустите компьютер.
2. Вставьте компакт-диск с пользовательской документацией и программным обеспечением в CD-ROM привод. Установка начнется автоматически, а перед установкой программного обеспечения Viewer на экране отобразится соответствующий список требований.

### *Примечание*

*Если установка не начинается автоматически, просмотрите компакт-диск и дважды щелкните значок файла Setup.exe для запуска установки.*

С помощью мастера установки InstallShield осуществляется извлечение компонентов программного обеспечения Viewer, а на экране отображается окно установки Viewer.

3. Нажмите **Установить**, чтобы начать установку, и выполняйте инструкции на экране, чтобы установить программное обеспечение. Вы можете принять параметры установки по умолчанию.

По завершении в меню Пуск появляется новый пункт Программное обеспечение Viewer, а на рабочем столе – соответствующий значок быстрого вызова.

## **Удаление программного обеспечения Viewer**

Чтобы удалить программное обеспечение Viewer, выполните следующие действия.

1. Перейдите по пути **Пуск > Все программы > Fluke 810**.
2. Нажмите кнопку «Удалить программное обеспечение Viewer».

Чтобы удалить программы Microsoft .Net Framework 2.0, Microsoft .Net Framework 3.5 SP1, Microsoft SQL Server 2005 Express, Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1 и ActiveSync 4.5, выполните следующие действия:

1. Выберите один из следующих способов:
  - Для Windows XP – перейдите по пути **Пуск > Панель управления > Добавление или удаление программ**.
  - Для Windows Vista и выше – перейдите по пути **Пуск > Панель управления > Программы > Удалить программу**.
2. Выберите программу для удаления.
3. Нажмите **Удалить**.
4. Следуйте интерактивным инструкциям, чтобы удалить соответствующую программу.

## Навигация

Чтобы запустить программное обеспечение Viewer, выполните следующие действия.

1. Запустите компьютер.
2. Нажмите кнопку **Запустить** на панели задач.

3. Нажмите кнопку **Все программы**.
4. Щелкните пункт **Fluke 810**, а затем **программное обеспечение Viewer**. Или дважды щелкните значок **ПО Viewer** на рабочем столе.

Отобразится начальный экран.



hjx85.bmp

В Таблице 5-1 представлен список параметров меню и описания для программного обеспечения Viewer.

**Таблица 5-1. Меню навигации по программному обеспечению Viewer**

<b>Пункт меню</b>	<b>Описание</b>
<b>Передача</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполняет загрузку данных настройки машины из тестера на компьютер</li> <li>• Выполняет передачу данных настройки машины с компьютера на тестер</li> <li>• Выполняет загрузку данных диагностики из тестера на компьютер</li> <li>• Выполняет импорт и экспорт данных диагностики</li> <li>• Выполняет экспорт данных о неисправностях в файл формата PDF или Excel</li> </ul>
<b>Настройка машины</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выполняет настройку новой машины</li> <li>• Просмотр настройки машины</li> <li>• Создание копии настройки машины</li> <li>• Изменение настройки машины</li> <li>• Удаление настройки машины</li> <li>• Выполняет экспорт настройки машины в файл формата PDF</li> </ul>

Таблица 5-1. Меню навигации по программному обеспечению Viewer (продолжение)

Пункт меню	Описание
<b>Просмотр результата диагностики</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Просмотр результата диагностики</li><li>• Просмотр неисправностей, рекомендаций и зарегистрированных пиковых значений измерения</li><li>• Просмотр спектров по местоположению и зарегистрированному пиковому значению</li><li>• Просмотр диагностики с другого компьютера</li><li>• Экспорт данных диагностики в файл формата PDF</li><li>• Приложение изображений к отдельным измерениям в составе данных диагностики</li></ul>
<b>Настройки</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Изменение параметров приложения</li><li>• Обновление прошивки тестера</li><li>• Удаление истории</li><li>• Резервирование и восстановление данных</li><li>• Включение и отключение распознавания тестера</li></ul>
<b>Справка</b>	Вход в справку по программному обеспечению Viewer

## Установки

Выберите меню **Настройки** , чтобы открыть подменю.

The screenshot displays the 'Установки' (Settings) menu of the Viewer software. At the top, a navigation bar contains five buttons: 'Передача' (Transfer), 'НастройкаМашины' (Machine Settings), 'Просмотр диагноза' (View Diagnosis), 'Установки' (Settings), and 'Справ' (Help). The 'Установки' button is highlighted, and its sub-menu is open. This sub-menu includes: 'НастройкиПрилож-я' (Application Settings), 'ОбновлТестераВибрации' (Update Vibration Tester), 'Удалить историю' (Delete History), 'СоздРезервКоп' (Create Backup), and 'Восстан-еРезерв' (Restore Backup). Below this, the 'Опции' (Options) section is visible, featuring several configuration items:

- Выбор языка (Language selection): Русский
- Выберите формат даты (Select date format): мм/дд/гггг
- Выбор форматаВремени (Select time format): 24Hrs
- Выберите формат ед-ц (Select unit format): Метрич, мм/с
- Выбрать единицу СВ (Select vibration unit): g (RMS)

At the bottom of the options section, there is a checkbox labeled 'Автоматический запуск ПО Viewer при обнаружении устройства (запуск Windows)' (Automatic start of Viewer software upon device detection (Windows start)).

hjx121c.bmp

**Параметры приложения**

В параметрах приложения можно изменить язык интерфейса, формат даты и времени. Для того чтобы открыть панель Параметры приложения: нажмите **Параметры приложения**.

Панель Параметры приложения отображается в правом углу окна. По умолчанию параметры приложения отображаются при выборе меню **Настройки**.

В таблице 5-2 представлен список параметров приложения.

Таблица 5-2. Параметры приложения

Параметр	Описание
<b>Выбор языка</b>	Выбор языка из раскрывающегося списка.
<b>Выбор формата даты</b>	Используется для выбора следующего формата даты: <b>мм/дд/гггг</b> или <b>дд/мм/гггг</b> из раскрывающегося списка.
<b>Выбор формата времени</b>	Используется для выбора следующего формата времени: <b>12-часовой</b> или <b>24-часовой</b> из раскрывающегося списка.
<b>Выбор формата единиц измерения</b>	Используется для выбора системы мер: <b>американской</b> или <b>метрической</b> из раскрывающегося списка. Затем выберите единицу измерения из второго раскрывающегося списка.
	Для сохранения изменений нажмите <b>Применить</b> .
	Нажмите <b>Home</b> , чтобы перейти на главную страницу программного обеспечения Viewer.

### **Обновления**

Периодически для тестера доступны обновления. Свяжитесь с Fluke по поводу наличия обновлений. Если покупка тестера зарегистрирована, вы автоматически получите уведомление об обновлении. Подробные инструкции о процедуре обновления см. в разделе *Техническое обслуживание*.

### **Передача данных**

Интерфейс программы Viewer представляет собой удобное средство перемещения данных и файлов между тестером и компьютером. Возможны следующие варианты:

- Импортировать настройку машины из тестера в программу Viewer
- Экспортировать настройку машины из программы Viewer на тестер
- Импортировать данные диагностики из тестера в программу Viewer для получения улучшенных представлений данных
- Экспортировать данные диагностики
- Выполняет экспорт данных о неисправностях в файл формата PDF или Excel

### *Примечание*

*Подключите тестер к компьютеру, чтобы просмотреть содержимое меню **Передача**. В поле **Подключение устройств** отображается состояние подключений и путь к файлу. Инструкции по подключению тестера к компьютеру см. в разделе *Подключения к ПК*.*

Для того чтобы перенести данные, нажмите **Перенести**. Отобразится экран передачи и подменю.

**Передача**

ИмпортНастроекМашины



ЭкспортНастроекМашины



Импорт диагн.данных



Экспорт диагност. данных



Данные о сбое



**Возм.подключ-я тестера**

Подключ.

СвобПаняты: 582.9885 MB

ПолнПаняты: 5706.46 MB



 **Главн.**

 **Импорт на ПК**

▲ Фильтр

**Выбор даты**

Дата запуска (мм/дд/гггг)

ДатаОконч-я(мм/дд/гггг)

Выбор-ВСЕ

Передано

Не передано

	ИмяНастр-ки	ДатаНастр-ки	СостояниеЗаписи	Дата изменения	Состояние передачи
<input type="checkbox"/>	DEMO GRINDER	09/15/2014 11:12:37	Заверш.	09/15/2014 11:12:37	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW FAN	10/16/2014 11:12:36	Заверш.	10/16/2014 11:12:36	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW OVERHUNG	10/16/2014 11:45:45	Заверш.	10/29/2014 03:56:27	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW BELT FAN	10/16/2014 06:27:43	Заверш.	10/29/2014 04:21:13	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW COMPR	10/29/2014 13:07:06	Заверш.	10/29/2014 13:07:06	Не передано
<input type="checkbox"/>	DEMO PUMP	10/29/2014 20:12:48	Заверш.	10/29/2014 20:12:48	Не передано

hjx88.bmp

### Импорт настройки машины

Импортировать настройки машины из тестера в программу Viewer можно с помощью подменю **Импорт настройки машины**.

Чтобы импортировать настройки машины, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Импортировать настройку машины**. Панель Импорт настройки машины отображается в правом углу окна. По умолчанию при вызове меню Передача осуществляется выбор параметра Импорт настройки машины.
2. Укажите Дата начала и Дата окончания в поле выбора даты. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты.
3. Выберите один из фильтров:
  - **Выбрать ВСЕ**, чтобы просмотреть настройки машины, сохраненные в тестере.
  - **Передано**, чтобы просмотреть настройки машины, уже переданные из тестера в программу Viewer.
  - **Не передано**, чтобы просмотреть настройки машины, не переданные из тестера в программу Viewer.

4. Нажмите кнопку **Фильтр**. Настройки машины отображаются в окне в соответствии с выбранным фильтром. Для каждой из записей в окне также отображаются: имя настройки, дата настройки, состояние записи (завершено или не завершено), дата изменения и состояние передачи (передано или не передано на компьютер).

#### Примечание

*Щелкните заголовок списка для упорядочения пунктов в порядке возрастания или убывания по дате.*

5. Установите флажок напротив имени настройки, чтобы выбрать настройку машины.

#### Примечание

*После передачи выбрать настройку машины будет невозможно.*

6. Щелкните значок , чтобы импортировать настройки машины в программу Viewer. По окончании импорта отобразится запрос.
7. Нажмите **ОК**.

Главн.

Импорт на ПК

▲ Фильтр

**Выбор даты**

Дата запуска (мм/дд/гггг)

ДатаОконч-я(мм/дд/гггг)

Выбор-ВСЁ

Передано

Не передано

**Фильтр**

■	ИмяНастр-ки	ДатаНастр-ки	СостояниеЗаписи	Дата изменения	Состояние передачи
<input type="checkbox"/>	DEMO GRINDER	09/15/2014 11:12:37	Заверш.	09/15/2014 11:12:37	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW FAN	10/16/2014 11:12:36	Заверш.	10/16/2014 11:12:36	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW OVERHUNG	10/16/2014 11:45:45	Заверш.	10/29/2014 03:56:27	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW BELT FAN	10/16/2014 06:27:43	Заверш.	10/29/2014 04:21:13	Не передано
<input type="checkbox"/>	NEW COMPR	10/29/2014 13:07:06	Заверш.	10/29/2014 13:07:06	Не передано
<input type="checkbox"/>	DEMO PUMP	10/29/2014 20:12:48	Заверш.	10/29/2014 20:12:48	Не передано

hxx89.bmp

### Экспорт настройки машины

Экспортировать настройки машины из программы Viewer в тестер можно с помощью подменю **Экспорт настройки машины**.

Чтобы экспортировать настройки машины из программы Viewer, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Экспортировать настройку машины**. Панель Экспорт настройки машины отображается в правом углу окна.

В поле идентификаторов тестера отображается соответствующий идентификатор тестера. Если настройка машины создана в программе Viewer, также отобразится пункт описания **рабочий стол ПК**.

2. Выберите пункт **Рабочий стол компьютера**.

#### Примечание

*Если выбрать идентификатор тестера и фильтр «Не передано», настройки машины, не переданные с данного тестера в программу Viewer, будут отображаться в списке настроек.*

3. Укажите **Дата начала** и **Дата окончания** в поле выбора даты. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты.

4. Выберите один из фильтров:
  - **Выбрать ВСЕ**, чтобы просмотреть настройки машины, сохраненные в базе данных программы Viewer.
  - **Передано**, чтобы просмотреть настройки машины, уже переданные из программы Viewer на тестер.
  - **Не передано**, чтобы просмотреть настройки машины, не переданные из тестера в программу Viewer.
5. Нажмите кнопку **Фильтр**. Настройки машины отображаются в окне в соответствии с выбранным фильтром. Для каждой из записей в окне также отображаются: имя настройки, дата настройки, состояние записи (завершено или не завершено), дата изменения и состояние настройки машины (настройка присутствует или отсутствует в тестере).

#### Примечание

*Щелкните заголовок списка для упорядочения пунктов в порядке возрастания или убывания по дате.*

6. Установите флажок напротив имени, чтобы выбрать настройку машины.
7. Щелкните значок , чтобы экспортировать настройки машины в тестер. По окончании экспорта отобразится запрос.
8. Нажмите **ОК**.

Главн.

Экспорт в тестер

▲ Фильтр

**Выбор даты**

ID тестеров

Дата запуска (мм/дд/гггг)

ДатаОконч-я(мм/дд/гггг)

Выбор-ВСЁ

Передано

Не передано

■	ИмяНастр-ки	ДатаНастр-ки	СостояниеЗаписи	Дата изменения	Сост-еНастройкиМашинь
<input type="checkbox"/>	A112 P-101A	05/23/2013 13:22:50	Заверш.	04/29/2014 14:08:53	В тестере нет настройки
<input type="checkbox"/>	A412.5 P-430A	05/23/2013 13:11:18	Заверш.	07/11/2013 10:51:54	В тестере нет настройки
<input type="checkbox"/>	A718 P-759B	05/23/2013 13:27:09	Заверш.	03/31/2014 14:12:28	В тестере нет настройки
<input type="checkbox"/>	A730 P-713A	05/23/2013 13:28:03	Заверш.	01/08/2014 08:47:39	В тестере нет настройки
<input type="checkbox"/>	A735 P-954	03/11/2014 17:02:11	Заверш.	03/11/2014 17:03:31	В тестере нет настройки

hxx91.bmp

### Импорт данных диагностики

Импортировать данные диагностики машины из тестера в программу Viewer можно с целью получения улучшенных представлений данных. Например, для получения дополнительных сведений можно увеличить спектральные данные.

Чтобы импортировать данные диагностики, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Импортировать данные диагностики**. Панель импорта данных диагностики отображается в правом углу окна.
2. Укажите **Дата начала** и **Дата окончания** в поле выбора даты. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты.
3. Выберите один из фильтров:
  - **Фильтр Выбрать ВСЕ** служит для отображения сведений о результате диагностики настроек измеряемой машины в базе данных программы Viewer.
  - **Фильтр Передано** служит для отображения сведений о результате диагностики настроек измеряемой машины, уже переданных из тестера в программу Viewer.

- **Фильтр Не передано** служит для просмотра сведений о результате диагностики настроек измеряемой машины, еще не переданных из тестера в программу Viewer.

4. Нажмите кнопку **Фильтр**. Настройки машины отображаются в окне в соответствии с выбранным фильтром. Для каждой из записей в окне также отображаются: имя настройки, идентификатор измерения, дата измерения и состояние передачи (передано или не передано на компьютер).

#### Примечание

*Щелкните заголовок списка для упорядочения пунктов в порядке возрастания или убывания по дате.*

5. Установите флажок напротив имени настройки, чтобы выбрать настройку машины.
6. Щелкните значок , чтобы импортировать данные диагностики из тестера в программу Viewer. По окончании импорта отобразится запрос.
7. Нажмите **ОК**.

#### Примечание

*Данные диагностики, импортированные из тестера, доступны только для просмотра. Невозможно выполнить диагностику машины с помощью программы Viewer.*



Главн.



Импорт на ПК

▲ Фильтр

**Выбор даты**

Дата запуска (мм/дд/гггг)  

Дата Оконч-я(мм/дд/гггг)  

Выбор-ВСЁ

Передано

Не передано

**Фильтр**

	ИмяНастр-ки	ID измер-я	Дата измерения	Состояние передачи
<input type="checkbox"/>	2 DRAFT FAN	DRAFT FAN-9/11/2014 4:40:16 F	09/11/2014 16:40:16	Нет передачи на ПК
<input type="checkbox"/>	4 BLOWER	4 BLOWER-9/11/2014 4:24:37 PM	09/11/2014 16:24:37	Нет передачи на ПК
<input type="checkbox"/>	DEMO	DEMO-9/11/2014 4:34:57 PM	09/11/2014 16:34:57	Нет передачи на ПК
<input type="checkbox"/>	DEMO FAN	DEMO FAN-9/11/2014 4:19:48 PM	09/11/2014 16:19:48	Нет передачи на ПК

hjk93.bmp

### Экспорт данных диагностики

Экспортировать данные диагностики на компьютер можно через подмену **Экспорт данных диагностики**. Затем экспортированный файл можно отправить консультанту для проведения дополнительного анализа. Чтобы создать резервную копию данных диагностики, выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку **Экспортировать данные диагностики**. Панель экспорта данных диагностики отображается в правой части окна. В списке панелей представлено имя настройки, серийный номер тестера, а также дата измерения.

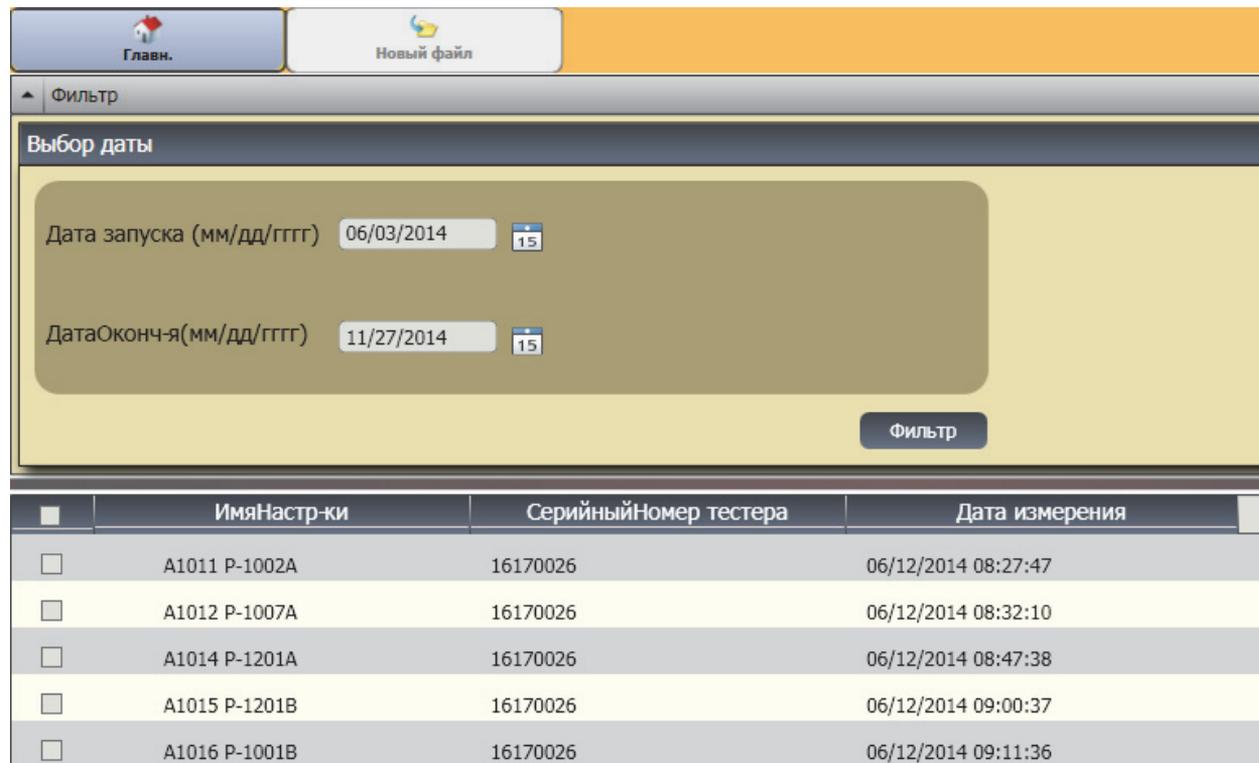
#### *Примечание*

*Щелкните заголовок списка для упорядочения пунктов в порядке возрастания или убывания по дате.*

2. Укажите **Дата начала** и **Дата окончания** в поле выбора даты. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты.
3. Установите флажок напротив имени настройки, чтобы выбрать данные.

4. Щелкните значок  . Откроется окно, в котором необходимо найти конечную папку.
5. Выберите папку. Можно также нажать кнопку Создать новую папку для создания папки с новым именем. Система выдает запрос о включении графических файлов.
6. Нажмите **Да**, чтобы включать графические файлы, или же **Нет**, чтобы размер файлов был меньше. Когда экспорт будет завершен, появится соответствующее сообщение от системы.
7. Нажмите **ОК**.

В конечной папке данные сохраняются в формате файла базы данных .mdf . Инструкции по открытию файлов базы данных (.mdf) см. в разделе *Просмотр других файлов данных*.



The screenshot shows a software interface with a top navigation bar containing buttons for "Главн." (Home) and "Новый файл" (New file). Below this is a "Фильтр" (Filter) section with a "Выбор даты" (Date selection) dialog. The dialog has two date input fields: "Дата запуска (мм/дд/гггг)" (Start date) set to 06/03/2014 and "ДатаОконч-я(мм/дд/гггг)" (End date) set to 11/27/2014. A "Фильтр" button is located at the bottom right of the dialog. Below the dialog is a table with the following data:

	ИмяНастр-ки	СерийныйНомер тестера	Дата измерения
<input type="checkbox"/>	A1011 P-1002A	16170026	06/12/2014 08:27:47
<input type="checkbox"/>	A1012 P-1007A	16170026	06/12/2014 08:32:10
<input type="checkbox"/>	A1014 P-1201A	16170026	06/12/2014 08:47:38
<input type="checkbox"/>	A1015 P-1201B	16170026	06/12/2014 09:00:37
<input type="checkbox"/>	A1016 P-1001B	16170026	06/12/2014 09:11:36

hjc95.bmp

### *Экспорт данных о неисправностях*

Можно импортировать степень серьезности для каждой неисправности и просматривать файлы в формате **PDF** или **Excel**. Эти форматы удобны для чтения, отправки на печать и по электронной почте. Кроме того, в формате Excel можно следить за данными, чтобы просматривать неисправности с течением времени.

#### *Примечание*

*Для того чтобы читать **PDF** файлы, на компьютере должна быть установлена программа Adobe Reader. Если программа не установлена компьютере, загрузите программу Adobe Reader с веб-сайта <http://www.adobe.com>.*

Чтобы преобразовать данные о неисправностях в формат **PDF** или **Excel**, выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку **Данные о неисправностях**. Панель данных о неисправностях отображается в правой части окна.
2. Для того чтобы фильтровать данные в фильтре по полю ID тестера/ID машины, выполните следующие действия:
  - Выберите конкретные тестеры из пункта **ID тестера**.
  - Выберите машины из пункта **ID машины**. Можно экспортировать несколько машин.
  - Выберите измерения по дате из пункта **ID измерения**. Можно экспортировать несколько измерений.
  - Выберите даты начала и окончания.

Неисправности, отобранные по ID, выводятся в списке неисправностей в нижней части экрана.

Передача
НастройкаМашины
Просмотр диагноза
Установки
Справ

Главн.
Экспорт в PDF
Экспорт в XLS

**Передача**

- ИмпортНастроекМашины
- ЭкспортНастроекМашины
- Импорт диагн.данных
- Экспорт диагност. данных
- Данные о сбое

Фильтр

Фильтр по ID тестера/ID машины

ID тестера: 16170026

ID машины: P-423A, A714 P990B, A1017 P-1001C

ID измер-я: P-493B-06/18/2014 13:51:10, A714 P990B-06/10/2014 08:44:18

Дата запуска (мм/дд/гггг): 06/03/2014

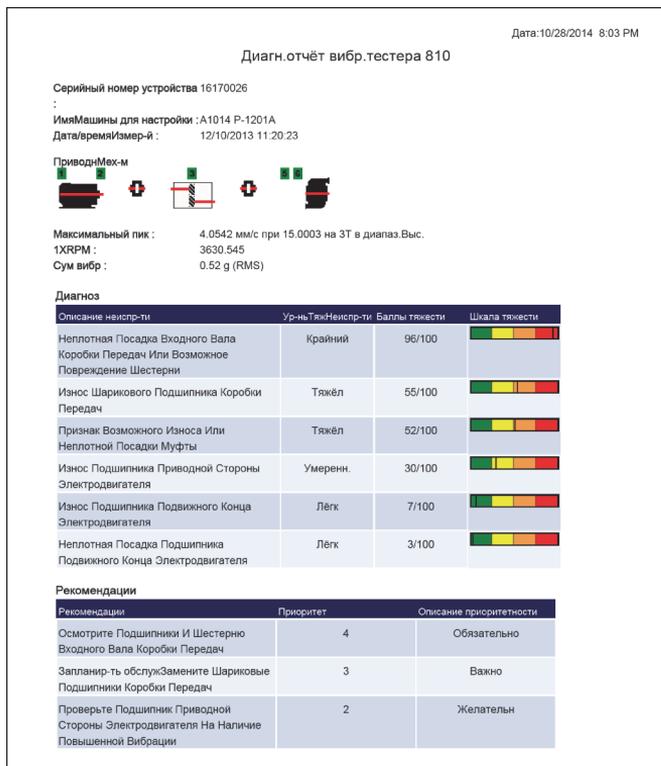
ДатаОконч-я(мм/дд/гггг): 11/27/2014

Фильтр

Описание неисправ-ти	Ур-ньТяжНеиспр-ти	Дата измерения
Износ Шарикового Подшипника Подвижн	Лёгк	06/18/2014 13:51:10
Разбалансировка Насоса	Лёгк	06/18/2014 13:51:10
Износ Подшипника Приводной Стороны Э	Тяжёл	06/10/2014 08:44:18
Износ Подшипника Подвижного Конца Эл	Умеренн.	06/10/2014 08:44:18
Неплотная Посадка Подшипника Приводн	Лёгк	06/10/2014 08:44:18

hjx122.bmp

3. Для того чтобы выполнить сохранение в формате PDF:
  - a. Щелкните значок .
  - b. Пройдите в нужную папку и сохраните PDF-файл.
4. Для того чтобы выполнить сохранение в формате таблицы Excel:
  - a. Щелкните значок .
  - b. Пройдите в нужную папку и сохраните Excel-файл.
  - c. Вы можете экспортировать несколько машин и дат, затем вырезать и вставить ячейки в пользовательскую таблицу Excel, чтобы просматривать тренды по времени.



## Настройка машины

С помощью программы Viewer можно выполнить необходимые настройки машины на компьютере, а затем экспортировать их в тестер. Последовательность настройки в программе Viewer в значительной степени схожа с соответствующей настройкой при помощи тестера.

### Примечание

*Для получения подробных инструкций о настройке машины см. раздел «Порядок работы».*

## Настройка новой машины

С помощью программы Viewer можно настроить новую машину. С помощью мастера установки можно пройти по всем параметрам, чтобы настроить параметры измерения вибрации. Во время установки важно указать правильные данные для каждого параметра. Для различных введенных данных поля настройки будут отличаться.

Чтобы настроить новую машину, выполните следующие действия.

1. Нажмите **Настройка машины > Настроить новую машину**. Панель настройки машины отображается в правом углу окна.

В поле кинематической цепочки выводится схема, которая служит для отображения хода установки по мере ввода различных параметров.

2. Введите имя для машины в поле Имя машины .
3. Выберите тип двигателя – переменного тока или постоянного тока. В соответствии с выбранным типом двигателя в дальнейшем поля будут различаться.

### Примечание

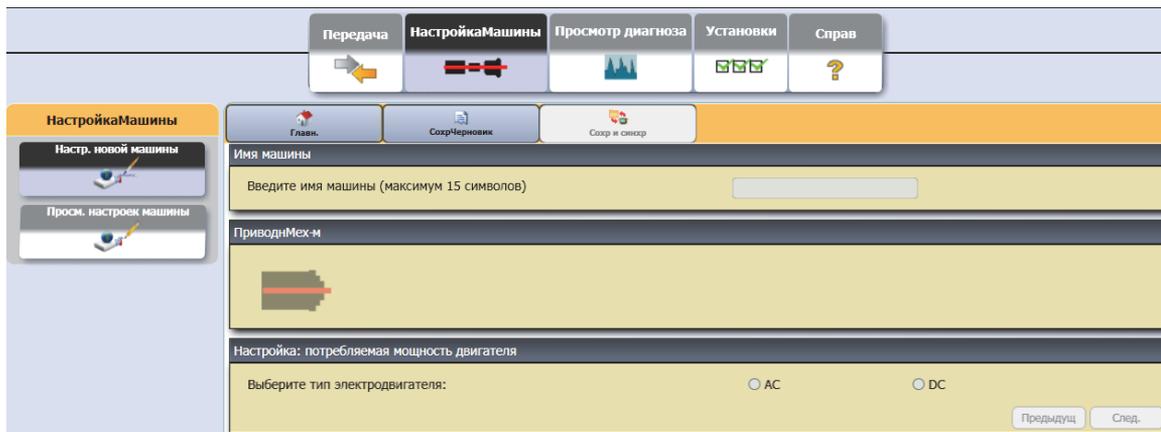
*Для получения подробных инструкций о настройке машины см. раздел «Порядок работы».*

4. Нажмите кнопку Далее, чтобы просмотреть все параметры.
5. Нажмите кнопку **Завершить** или щелкните значок , чтобы сохранить настройки машины. По окончании настройки отобразится запрос.

### Примечание

*Перед экспортом настроек машины убедитесь, что тестер имеет надежное подключение к компьютеру.*

6. Нажмите **ОК**.
7. Щелкните значок . Копия настройки новой машины экспортируется в тестер. По окончании экспорта отобразится запрос.
8. Нажмите **ОК**.



hjx99.bmp

### **Просмотр настройки машины**

В одном окне можно просматривать все настройки машины, выполненные в программе Viewer. Кроме того, программа Viewer позволяет просматривать переданные на тестер настройки машины. Данные настройки можно редактировать, копировать, удалять и экспортировать в формат PDF.

Чтобы открыть окно настроек, выполните следующие действия.

1. Нажмите **Настройка машины > Просмотр настроек машины**. Панель просмотра настройки машины отображается в правом углу окна.

2. Нажмите кнопку **Рабочий стол компьютера** (выбор по умолчанию) в левой части панели. Список настроек машины отображается вместе с состоянием записи (настройка машины завершена или не завершена).
3. Щелкните пункт Идентификатор тестера в меню **Тестеры**. В окне отображаются все настройки машины, перемещенные из программы Viewer, в тестер.

#### *Примечание*

*Щелкните заголовок списка для упорядочения пунктов в порядке возрастания или убывания по дате.*

В Таблице 5-3 представлен список вспомогательных функций для окна просмотра настройки машины.

 Главн.		 Удалить ВСЁ						
Раб.столПК		ID машины	СостояниеЗаписи	Редакт	Копия	Удалить	Экспорт	Вид
- Тестеры 1706001	<input type="checkbox"/>	DEMO GRINDER	Заверш.					
	<input type="checkbox"/>	NEW BELT FAN	Заверш.					

hix103.bmp

Таблица 5-3. Вспомогательные функции просмотра настройки машины

Вспомогательные функции	Функция
 (Редактировать)	Нажмите данную кнопку, чтобы открыть мастер настройки машины и изменить настройку машины. Нажмите кнопку <b>Завершить</b> или щелкните значок  .
 (Копировать)	Можно создавать копии только тех настроек машины, которые сохранены в тестере. Нажмите данную кнопку, чтобы запустить мастер настройки машины и создать копию настройки машины с новым именем. Как вариант можно изменить параметры настройки. Нажмите кнопку <b>Завершить</b> или щелкните значок  .
 (Удалить)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить настройку машины. На экране отобразится запрос на подтверждение. Нажмите на " <b>Да</b> ".
 (Экспортировать)	Нажмите данную кнопку, чтобы создать файл <b>PDF</b> для данных настройки машины.
 (Удалить все)	Установите флажок напротив нескольких настроек машины. Щелкните значок  , чтобы удалить настройки машины. Можно также установить флажок напротив заголовка списка для одновременного выбора всех настроек машины. Щелкните значок  , чтобы удалить все настройки машины.

### ***Просмотр результата диагностики***

По завершении проверки вибрации можно импортировать данные диагностики на компьютер и с помощью программы Viewer просматривать данные в улучшенном виде. Фильтры программы позволяют установить параметры для представления данных.

Дополнительные сведения о порядке просмотра диагностических отчетов и использования программы Viewer, а также учебные программы, справочники и видеоролики можно получить на сайте Fluke по адресу [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Чтобы просмотреть данные диагностики, выполните следующие действия.

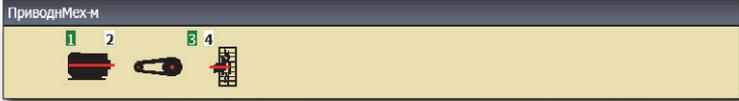
1. Импортируйте диагностические данные - см. *Импорт данных диагностики*.
2. Нажмите кнопку **Просмотреть результат диагностики**. В окне отобразится панель просмотра результата диагностики (образцы данных диагностики).

Передача НастройкаМашины **Просмотр диагноза** Установки Справ

Главн. Экспорт в PDF Проч.ФайлыДанных

**Выбранное измер-е:** 1706001 > NEW BELT FAN > NEW BELT FAN-10/29/2014 04:24:05

**ПриводнМех-м**



**Подробнее-указ.пки**

	Баллы тяжести	Шкала тяжести
Тяжел Износ Колеса Вентилятора Или Подшипника	58/100	

Рекомендации	Приоритет	Описание приоритетности
Запланир-ть обслужПроверьте Подшипники Вентилятора На Наличие Износа И Правильность Подгонки	3	Важно

hxx104.bmp

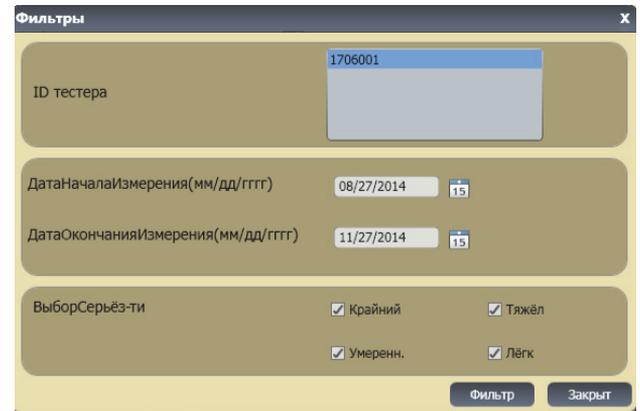
В левой части панели представлен список доступных данных диагностики. Настоящий список настроен по имени тестера:

- На верхнем уровне отображается имя тестера
- Щелкните + рядом с именем тестера, чтобы отобразить измерения (идентификатор измерения), для которых используется данный тестер
- Щелкните + рядом с идентификатором тестера, чтобы отобразить идентификатор измерения
- В меню «Идентификатор измерения» можно найти такие пункты, как местоположение измерения, запись зависимости сигнала от времени и спектры для данного местоположения



hjx105.eps

3. Нажмите кнопку **Очистить фильтр**, чтобы удалить выбранные фильтры и установить значение по умолчанию.
4. Нажмите кнопку **Отобразить фильтр**, чтобы открыть окно фильтров. В поле **Идентификатор тестера** отображается имя тестера.



hjx106.bmp

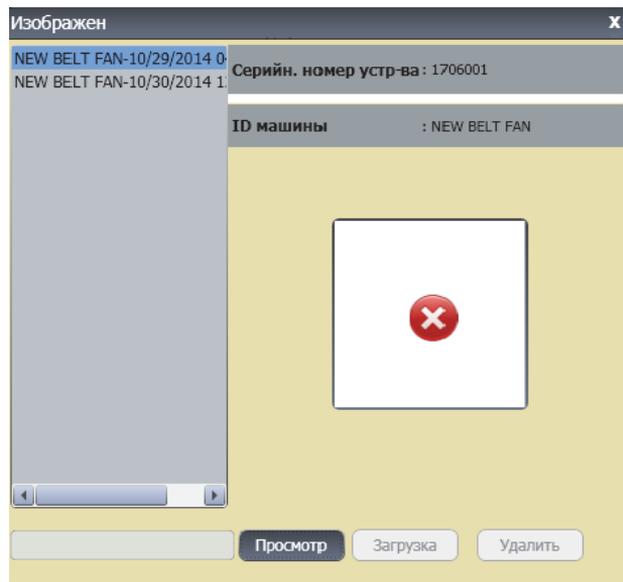
5. Укажите дату начала и дату окончания. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты. В рамках данного фильтра можно просмотреть список измерений, выполненных в течение соответствующего периода времени.

6. В поле выбора уровня серьезности установите соответствующий флажок критический, серьезный, средний, или незначительный. В рамках данного фильтра можно просмотреть список неисправностей с заданным уровнем серьезности.
7. После выбора параметров фильтра нажмите кнопку **Фильтр**.

При выборе любого измерения отображается кнопка **Просмотреть изображение**. Используйте кнопку **Просмотреть изображение**, чтобы добавить тепловизионное изображение к данным диагностики измерения.

Чтобы добавить тепловизионное изображение или изображение в формате jpg, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **Просмотреть изображение**. Откроется диалоговое окно.
2. Нажмите кнопку **Обзор**.
3. Найдите изображение (формата **JPEG** или **.IS2**) в структуре файла.



hxx107.bmp

4. Нажмите кнопку **Передать**, чтобы добавить изображение к данным диагностики выбранного измерения. В поле **Кинематическая цепь** представлено изображение проверяемой машины. В поле **Дополнительные сведения о зарегистрированных пиках** отображаются неисправности, полученные на машине.
5. Щелкните стрелку раскрывающегося списка на соответствующей неисправности для просмотра зарегистрированного пикового значения и соответствующего номера пикового значения, подшипника, оси (продольная, радиальная или тангенциальная), амплитуды вибрации, состояния и диапазона (высокий или низкий).
6. В списке выберите зарегистрированное пиковое значение для отображения соответствующего графика. В поле **Рекомендации** отображается упорядоченный список с советами по устранению неисправностей.

Cited peaks details

Motor Drive End Bearing Wear - Extreme

Cited peak number	Bearing	Axis	Vibration amplitude	Order	Range
Cited peak1	Location2	Tangential	158.96 VdB (Metrics)	0.333	Low
Cited peak2	Location2	Radial	132.34 VdB (Metrics)	12.5	High
Cited peak3	Location2	Axial	131.05 VdB (Metrics)	12.6	High
Cited peak4	Location2	Radial	129.59 VdB (Metrics)	13.8	High
Cited peak5	Location2	Tangential	129.15 VdB (Metrics)	17.4	High

Fan Imbalance - Serious

Fan Drive End Looseness - Serious

gbk108.bmp

Чтобы преобразовать данные диагностики в формат PDF, выполните следующие действия.

1. Щелкните значок . Откроется диалоговое окно для сохранения файла PDF.
2. Сохраните файл PDF. На экране отобразится диалоговое окно для открытия файла.
3. Выберите файл и нажмите кнопку **Открыть**.

### **Просмотр других файлов данных**

С помощью программы Viewer можно просматривать дополнительные сведения о диагностике из других файлов данных, использующих формат .mdf. Чтобы просмотреть архивные данные, выполните следующие действия.

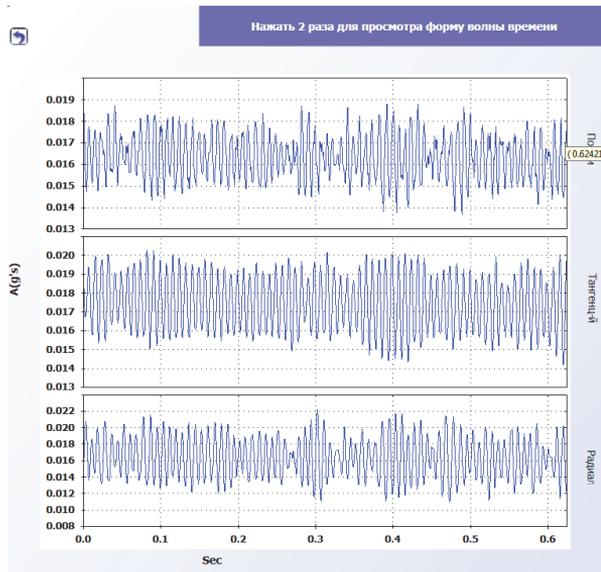
1. Нажмите кнопку  Другие файлы данных. На экране отобразится диалоговое окно Открытие.
2. Просмотрите файл базы данных **.mdf**, содержащий данные диагностики.
3. Найдите и откройте файл базы данных .mdf. Можно просмотреть архивные данные диагностики. Дополнительные инструкции см. в *Просмотр результата диагностики*.
4. Нажмите кнопку **Восстановить основную базу данных**.

### График зависимости сигнала от времени

График зависимости сигнала от времени доступен для каждой точки диагностики. Необходимо настроить сохранение графика зависимости сигнала от времени в системе. Пройдя обучение по расширенному анализу сигналов, вы сможете использовать распознавание образов на графике зависимости сигнала от времени, чтобы выявлять различные проблемы.

Чтобы открыть окно графика зависимости сигнала от времени, выполните следующие действия.

1. Выберите интересующее местоположение.
2. Нажмите кнопку **Time waveform (График зависимости сигнала от времени)** в правой части панели.



Чтобы увеличить или уменьшить график зависимости сигнала от времени, выполните следующие действия.

1. Щелкните изображение графика сигнала от времени.
2. Поверните колесо прокрутки мыши.

Чтобы выбрать другие единицы измерения, выполните следующие действия:

1. Щелкните метку оси X.
2. Щелкните метку оси Y.

Чтобы вернуться в меню **Просмотр результатов**

**диагностики**, щелкните значок .

### **Спектры**

Двумерная частотная диаграмма или спектр доступна для каждой точки диагностики. С помощью данной диаграммы сравниваются продольное, тангенциальное и радиальное измерения.

Чтобы открыть окно спектров, выполните следующие действия.

1. Выберите интересующее местоположение.
2. Нажмите кнопку **Спектры** в правой части панели. Откроется окно спектра.

Высокий (или широкий) диапазон частоты находится в пределах спектра 0–100X. Низкий (или узкий) диапазон частоты находится в пределах спектра 0–10X.

Чтобы увеличить или уменьшить диаграмму данных, выполните следующие действия.

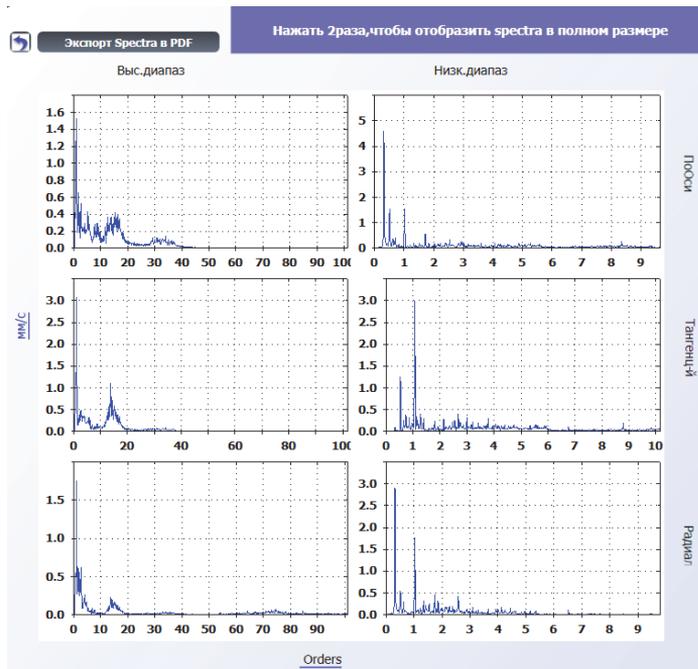
1. Дважды щелкните на изображении Спектры.
2. Поверните колесо прокрутки мыши.

Чтобы выбрать другие единицы измерения, выполните следующие действия:

1. Дважды щелкните на ярлыке оси X, чтобы изменить единицы измерения амплитуды.
2. Дважды щелкните на ярлыке оси Y, чтобы изменить единицы измерения частоты.

Чтобы вернуться в меню **Просмотр результатов**

**диагностики**, щелкните значок .



hxx109.bmp

# **Глава 6**

## **Обслуживание**

### **Титульная страница**

Введение.....	6-3
Чистка прибора.....	6-3
Уход за датчиком .....	6-3
Замена элементов питания.....	6-3
Обновления тестера вибрации .....	6-5
Поиск и устранение неисправностей .....	6-6



## **Введение**

Тестер требует минимум технического обслуживания. Не ударяйте, не трясите и не роняйте тестер, поскольку это может привести к изменению параметров настройки.

### **⚠ Осторожно**

**Ни одна из деталей тестера не подлежит обслуживанию пользователем. Не пытайтесь открыть тестер.**

### **⚠ Осторожно**

**Во избежание повреждения тестера или ухудшения его характеристик не располагайте его в условиях экстремально высоких или низких температур. Рабочая температура окружающего воздуха должна быть в диапазоне от 32 °F до 122 °F (от 0 °C до 50 °C) при максимальной влажности 90%.**

## **Чистка прибора**

Регулярно очищайте наружную поверхность корпуса тестера влажной тканью и слабым раствором моющего средства.

### **⚠ Осторожно**

**Во избежание повреждения или ухудшения характеристик тестера не используйте и не храните его во влажной среде. Не помещайте тестер в жидкость. Тестер не является водонепроницаемым.**

## **Уход за датчиком**

Регулярно очищайте кабель датчика влажной тканью и слабым раствором моющего средства. При подключении или отключении датчика не тяните за кабель.

По окончании проверки вибрации всегда укладывайте датчик в защитный чехол.

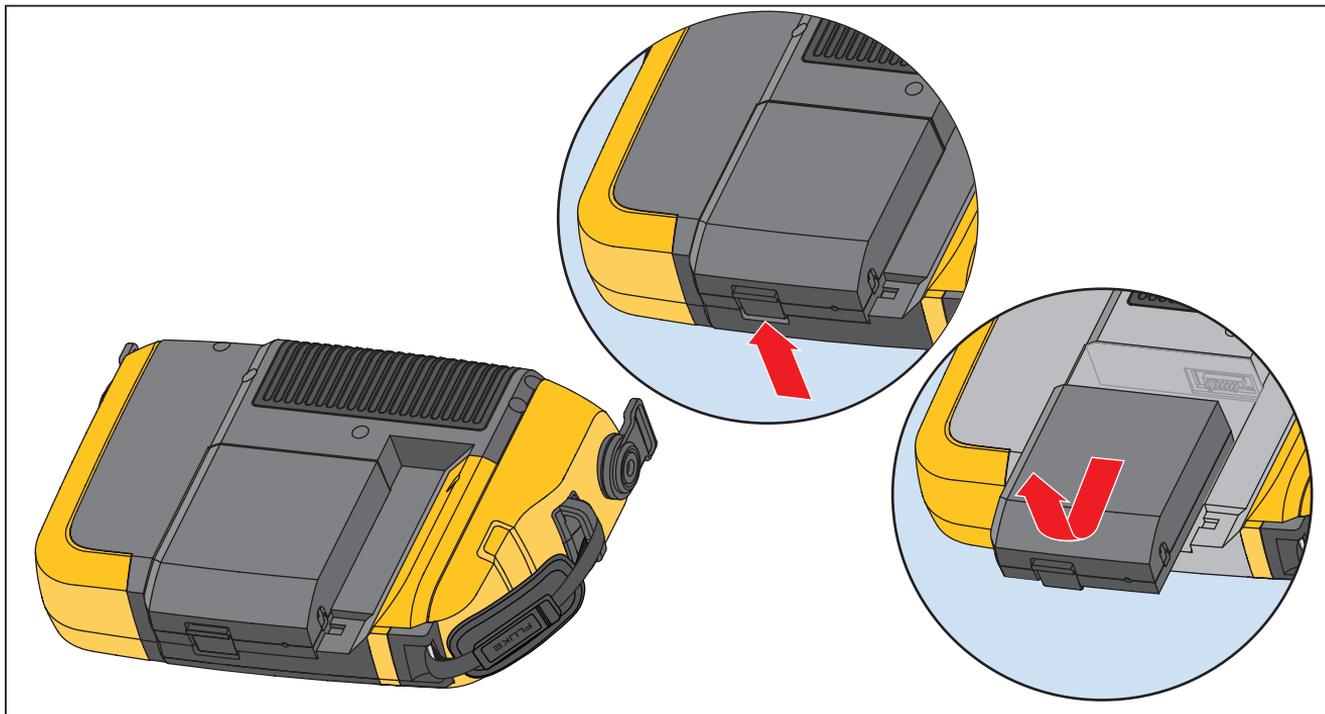
### **⚠ Осторожно**

**Во избежание повреждения внутреннего пьезоэлектрического датчика не ударяйте, не трясите и не роняйте его. Поврежденный датчик ухудшает качество диагностики.**

## **Замена элементов питания**

Для замены батареи:

1. Найдите на корпусе измерителя отсек установки аккумуляторной батареи (см. Рисунок 6-1).
2. Потяните вверх за защелку и извлеките аккумуляторную батарею.
3. Чтобы заменить аккумуляторную батарею, выровняйте соответствующие разъемы и установите аккумуляторную батарею в отсеке.
4. Слегка надавите на батарею до щелчка.



gbk12.eps

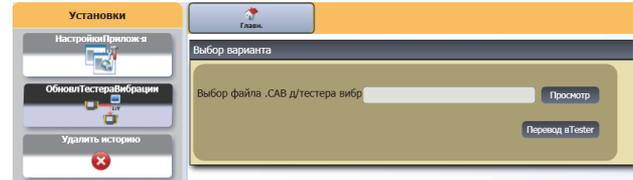
**Рис. 6-1. Замена батарей**

## Обновления тестера вибрации

Периодически для тестера доступны обновления. Свяжитесь с Fluke по поводу наличия обновлений. Если купленный тестер был зарегистрирован, вы автоматически получите уведомление о наличии обновления.

Чтобы обновить прошивку тестера, выполните следующие действия:

1. Загрузите файл .CAB для тестера или диагностическое ядро с веб-сайта [www.fluke.com](http://www.fluke.com).
2. Запустите приложение Viewer.
3. Нажмите кнопку **Настройки**. Отобразится экран настроек и подменю.
4. Нажмите **Обновление тестера вибрации**. Панель обновления машины отображается в правом углу окна.
5. Нажмите кнопку **Обзор**, чтобы выбрать файл .CAB для тестера вибрации. Откроется окно, в котором необходимо выбрать установочный файл .CAB.



hix110.bmp

6. Нажмите кнопку **Передать в тестер**.
7. Нажмите кнопку **Обзор**, чтобы выбрать файл .CAB. Откроется окно, в котором необходимо выбрать установочный файл .CAB.
8. В структуре файлов найдите загруженный файл .CAB.
9. Нажмите кнопку **Передать в тестер**.
10. Перезапустите тестер. Программное обеспечение тестера будет обновлено до самой последней версии обеспечением.

## Поиск и устранение неисправностей

В Таблице 6-1 представлен список неисправностей, причины их возникновения и действия по их устранению.

**Таблица 6-1. Поиск и устранение неисправностей**

Симптом	Причина	Действие по исправлению
Тестер не включается.	Аккумуляторная батарея полностью разряжена.	Подсоедините аккумуляторную батарею к адаптеру переменного тока, источнику питания и подзарядите ее. Если проблема не устранена, обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.
Заряд аккумуляторной батареи быстро расходуется.	Аккумуляторная батарея неисправна.	Полностью заряженная аккумуляторная батарея поддерживает работу тестера в течение 8 часов (при нормальном режиме работы). Убедитесь, что аккумуляторная батарея заряжена. Если аккумуляторная батарея быстро разряжается, замените ее. Обратитесь в сервисный центр компании Fluke для получения новой аккумуляторной батареи.
Тестеру не удалось подключиться к программе Viewer.	USB-кабель неправильно подключен.	Подключите USB-кабель правильно. См. раздел <i>Подключение к компьютеру</i> .
	USB-кабель поврежден.	Обследуйте USB-кабель на предмет повреждений. При обнаружении повреждения обратитесь в сервисный центр компании Fluke для замены кабеля.
Кнопки или программные кнопки на передней панели не работают. Тестер не работает.		Нажмите и удерживайте кнопку  , чтобы остановить работу тестера. Перезапустите тестер. Если проблема не устранена, обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.

## **Приложение А**

### **Часто задаваемые вопросы**

Данное приложение представлено в виде часто задаваемых вопросов, касающихся тестера вибрации. Для получения дополнительных сведений о данном приборе перейдите на веб-сайт [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

#### **Часто задаваемые вопросы — настройка**

- 1. Могу ли я ввести оценочные значения (об/мин, л. с., коэффициент передачи и т. д.) при настройке машины или необходимо предоставить точные данные?**

Для получения правильных результатов диагностики необходимо предоставить как можно более точные данные.

- 2. Сколько знаков можно использовать для создания имени для машины?**

Максимально допустимое количество знаков для имени машины — 15.

- 3. Почему важно указать значения об/мин для получения точных и правильных результатов диагностики?**

Для получения точных результатов диагностики очень важно указывать допустимые значения рабочей частоты вращения (об/мин). Точно указанное значение рабочей частоты вращения позволяет тестеру определять различные варианты неисправностей.

С помощью лазерного тахометра или отражательной ленты, поставляемых в комплекте с тестером, можно определить точное значение об/мин для привода с регулируемой скоростью. Значение частоты находится на самом контроллере двигателя. Преобразование значения частоты в число об/мин рассчитывается по формуле:

$$\text{Гц} * 60 = \text{об/мин}$$

**4. Как рассчитать выходное значение числа об/мин для компонентов с цепным или ременным приводом, если не удалось получить данные с тахометра?**

Для определения рабочей частоты вращения рекомендуется измерять частоту вращения с помощью лазерного тахометра. Тем не менее, выходное значение об/мин можно рассчитать с помощью простейших арифметических операций. Для простых редукторов с двумя шкивами используйте следующую формулу расчета частоты вращения ведомого шкива:

$$\frac{\text{Диаметр, ведущий шкив (ролик)}}{\text{Диаметр, ведомый шкив (ролик)}} = \frac{\text{Об/мин, ведомый шкив (ролик)}}{\text{Об/мин, ведущий шкив (ролик)}}$$

**5. Если не предоставить данные на дополнительные вопросы во время настройки машины, как это может повлиять на результат диагностики?**

Чтобы улучшить точность результатов диагностики, необходимо предоставить как можно больше информации. Дополнительные данные, например количество зубьев шестерни или лопастных насосов, можно получить из руководства пользователя к компонентам или непосредственно у производителя. Если не предоставить дополнительные данные для настройки машины, это может привести к гипердиагностике условий компонента («ошибочно-позитивный»).

**6. Для выполнения диагностики коробки передач необходимо ли задать определенные настройки в тестере?**

Для проведения надлежащей диагностики неисправности редуктора необходимо указать скорость вращения вала, количество зубьев шестерни или коэффициент передачи.

Измерение скорости вращения односкоростного устройства для изменения частоты вращения входного и выходного вала очень важно проводить единообразно, т. е. только вручную или с помощью тахометра.

Чтобы определить количество зубьев шестерни или коэффициент передачи для двухскоростных или трехскоростных редукторов, см. документацию редуктора или паспортную табличку машины.

**7. Для какого типа оборудования можно проводить диагностику с помощью тестера?**

С помощью данного прибора можно выполнять диагностику большинства типов вращающегося оборудования, за исключением турбин, центрифуг (очистные аппараты), дизельных/газовых двигателей и генераторов. Для получения более подробного списка оборудования см. руководство пользователя. Однако, даже если оборудование называется по другому, для него все равно можно создать настройки в тестере. Например, приводной механизм простой мешалки, используемой на заводе по производству пищевых продуктов, состоит из двигателя, муфты, редуктора и *осевого насоса*. При рассмотрении, можно ли протестировать с помощью тестера определенный компонент оборудования, разберите оборудование на его самые основные компоненты и определите, можно ли протестировать эти компоненты.

## **Часто задаваемые вопросы — измерение**

### **1. Как нагрузка и состояние машины влияют на уровень вибрации?**

Вибрация, исходящая от приводного механизма, может изменяться в зависимости от нагрузки и окружающей температуры двигателя. Исключением являются машины с нарушением соосности валов. Рекомендуется выполнять измерение вибрации, если машина работает в **установившемся режиме и при установившейся температуре**. Например, не рекомендуется проводить измерения оборудования с регулярными перепадами нагрузки (компрессоры). В этих случаях будет необходимо запустить оборудование в обход процесса для получения точных и достоверных результатов диагностики. Если необходимо выполнить измерения при большом количестве компрессоров, необходимо, чтобы бак был почти пуст, а компрессор включен. Компрессор будет работать дольше, чтобы заполнить бак. Характеристики вибрации оборудования, измерения на которых производятся при низких температурах, отличаются от характеристик вибрации оборудования, измерения на котором выполняются при установившейся температуре, так как температура влияет на центрирование вала и эксплуатационный зазор из-за температурного расширения.

Насосы, кавитация, всасывание воздуха и сброс давления будут влиять на данные по вибрации и это отразится на качестве диагностики. Насосы нельзя измерять в закрытом водовыпускном клапане, однако если их требуется измерить в режиме рециркуляции, необходимо, чтобы рециркуляционный клапан был частично закрыт для достижения стандартного сброса давления.

Для измерения мощного оборудования необходимо прогреть его не менее 30 минут, а затем проводить диагностику.

### **2. Как установить датчик?**

При использовании датчика с магнитным креплением будьте осторожны, когда устанавливаете его на поверхности для проведения измерений. Магнит может резко притянуть блок датчика к поверхности, на которой производятся измерения, в результате чего сильный удар может повредить датчик. Удерживая крепко датчик, осторожно накатите его на поверхность, на которой будут выполняться измерения, чтобы сократить риск удара.

### 3. Какой самый лучший способ крепления?

Результаты диагностики тестера в большей степени зависят от качества сигнала вибрации, полученного от тестируемого оборудования. Способ крепления датчика к оборудованию непосредственно влияет на качество, точность и диапазон сигнала.

Обычно постоянные крепления (т. е. фиксатор, клейкий слой) предоставляют лучшие результаты диагностики, но они менее удобны в использовании. Они используются для оборудования, которое работает при высоких скоростях и/или частотах. Например, оборудование с устройством для изменения частоты вращения (т. е. редуктор), где выходной вал вращается в 5 раз быстрее входного вала, оборудование (например, вакуумный насос), механический привод которого работает на оборотах более 6000 об/мин, и центробежные компрессоры, которые обычно оснащены встроенным устройством для изменения частоты вращения. Постоянные крепления также применяются, если требуются непротиворечивые данные, отслеживаемые в течение долгого времени. Магнитные крепления являются, как правило, более удобными и обеспечивают быстрое крепление. Они широко используются для выполнения внешних измерений, но точность результата будет снижена.

### 4. Можно ли использовать одноосный датчик?

Тестер может работать с одноосным датчиком, однако рекомендуется использовать трехосный датчик для улучшения качества диагностики и удобства ее проведения. Благодаря трехосному датчику сокращаются затраты и время выполнения диагностики, так как данный датчик проводит измерения для 3 различных каналов одновременно, в то время как одноосный датчик выполняет измерения всего лишь для одной оси за один раз. Если подключен одноосный датчик, требуется выполнить не менее двух измерений для каждого места установки положения подшипника, чтобы можно было выполнить диагностику данных.

### 5. Как выбрать правильное положение для измерений?

Если приводной механизм расположен горизонтально: Установите датчик на торец, боковую сторону, верх или низ оборудования.

Если приводной механизм расположен вертикально: Установите датчик спереди, сзади, на боковую сторону, верх или низ компонентов. Для вертикальных приводных механизмов передняя, задняя и боковые стороны в сущности одинаковы. Первое размещение датчика будет служить системой ориентиров для последующих размещений. Например, как только положение именуется как Передняя сторона, далее будут установлены расположения Задняя сторона и Боковая сторона. Убедитесь, что используете тот же самый ориентир для последующих измерений.

Если мощность двигателя больше 40 л.с. (30 кВт), а его длина между подшипниками превышает 102 см, рекомендуется выполнять по два измерения для каждого компонента в приводном механизме. Если мощность двигателя и длина меньше вышеуказанных значений, достаточно измерить одну величину.

Подсказки:

- Расположите датчик как можно ближе к подшипнику или на твердом элементе конструкции, ведущем к подшипнику.
- Кабель датчика должен быть расположен параллельно или перпендикулярно приводному валу.
- Не размещайте датчик на тонкой поверхности (кожух вентилятора) или на пластине радиатора охлаждения.
- Помещайте датчик на чистую, плоскую поверхность оголенного металла. Толстые слои краски, смазочных и других веществ приводят к снижению удерживающей силы магнита и ухудшению высокочастотной характеристики датчика.
- Для получения достоверных результатов диагностики в течение продолжительного времени перед началом измерения необходимо размещать трехосные датчики без изменения положения и ориентации.

- Не производите измерения на сварном основании подшипников.
- Не путайте уплотнение насоса с положением для измерения.

*Примечание*

*Для получения дополнительных сведений о расположении датчика см. Краткий справочник.*

## **6. Почему необходимо точно устанавливать ориентацию датчика?**

Трехосный датчик (поставляемый с прибором) может получать сигналы вибрации одновременно с трех различных осей. Настройка ориентации с помощью программы настройки и конфигурирования помогает тестеру надлежащим образом соотносить сигналы вибрации с каждым тремя осями. Установка датчика в различных положениях и даже изменение ориентации на 90 градусов может привести к изменению направленного сигнала, исходящего от одного канала датчика. *Следовательно, очень важно, чтобы настройка ориентации датчика в тестере соответствовала текущей ориентации датчика, размещенного на оборудовании.*

## 7. Как ориентировать датчик?

В качестве основной системы отсчета тестер использует ось приводного вала (жирная красная линия на дисплее). Сориентируйте датчик относительно приводного вала, используя ориентацию кабеля в месте выхода из датчика, и укажите в тестере ориентацию кабеля, параллельную или перпендикулярную относительно вала.

Подсказка

При первом измерении начертите или нарисуйте линию на оборудовании, указывающую положение для измерения датчика со стрелкой, указывающей ориентацию датчика. Это поможет гарантировать последовательность следующих измерений.

## 8. Если не все положения для измерения будут доступны, повлияет ли это на результаты диагностики?

Для получения правильных результатов диагностики необходимо выполнить *по крайней мере* одно измерение для каждого компонента в приводном механизме. Если измерения на компоненте не проводились (за исключением ремней и муфт), тестер не сможет предоставить результаты диагностики данного компонента.

## 9. Когда необходимо использовать тахометр?

Тахометр рекомендуется использовать для двигателей постоянного тока и для двигателей с частотно-регулируемым приводом (ЧРП), а также если данные об/мин для обычных приводов отсутствуют. Отражательная лента, размещенная на вращающемся оборудовании, необходима для получения данных с тахометра.

## 10. Что необходимо делать, если на тестере возникла ошибка перегрузки акселерометра?

Перегрузка акселерометра является общей ошибкой системы диагностики. Обычно данная ошибка возникает при неустановившейся температуре или ненадежном креплении датчика. Чтобы решить данную проблему, сначала отсоедините неисправные кабели и устранили неправильное крепление датчика. Если проблему не удалось решить, обратитесь в сервисный центр Fluke.

## Часто задаваемые вопросы — диагностика

### 1. Как тестер выявляет неисправности и насколько точны результаты диагностики?

После получения данных измерения и настройки встроенная система диагностики анализирует эти данные, используя набор эффективных алгоритмов. Используя *верную* базу данных аналогичного оборудования, система диагностики сравнивает настройку тестируемого оборудования и новые собранные данные по вибрации с аналогичным оборудованием в базе данных.

Качество диагностики в большей степени зависит от качества и количества набора настроек машины и данных, предоставленных тестеру. Верное описание компонента вместе с правильным размещением и ориентацией датчика, точные измерения рабочей частоты и ответы на все дополнительные вопросы в настройке машины могут способствовать улучшенным результатам конечной диагностики. В то время как для выполнения сбора данных тестером необходима точность (см. Электрические характеристики), то для определения надежной характеристики точности для диагностической возможности необходимо множество переменных. Однако при независимом тестировании диагностические возможности тестера схожи с возможностями эксперта по анализу вибраций.

Результаты диагностики основаны на измерениях аналогичного оборудования. Диагностика с помощью тестера является частью полной процедуры принятия решения и должна применяться наряду с четкой оценкой и сведениями об определенном тестируемом оборудовании перед тем, как принять необходимые действия для ремонта.

### 2. Что подразумевается под шкалой серьезности? Сколько требуется времени для наработки до отказа?

Шкала серьезности основана на уровне неисправности оборудования во время измерения. Она не является индикатором времени до отказа оборудования. Так как условия меняются, может меняться и степень серьезности, даже может наблюдаться улучшение состояния (например после смазки). Однако в долгосрочном периоде состояние будет ухудшаться при обычном износе оборудования. **Время наработки до отказа будет изменяться в зависимости от типа, срока службы, загрузки оборудования, условий окружающей среды и других факторов.** Невозможно сопоставить каждый уровень серьезности с определенной наработкой до отказа. Во избежание отказа оборудования следуйте рекомендованным действиям для каждого уровня серьезности. Как правило, шкала серьезности включает в себя следующие уровни:

- **Слабый** Ремонт не рекомендуется. Осмотрите оборудование и проведите повторное тестирование после регулярного планового технического обслуживания, чтобы убедиться, что обслуживание было выполнено надлежащим образом.
- **Умеренный** (месяцы, даже до года) — в дальнейшем может потребоваться ремонт. Возможен отказ оборудования, поэтому следует планировать остановку. Увеличьте частоту тестирования вибрации на данном оборудовании и просмотрите наличие запасных деталей.
- **Серьезный** (недели) — может потребоваться ремонт перед следующим плановым простоем. Существуют и другие доказательства неисправности оборудования, например шум и высокие температуры подшипников. Выполните повторное тестирование оборудования через короткий период времени, чтобы подтвердить результаты. Если возможно, ограничьте время работы оборудования и определите тенденцию развития неисправности, чтобы предотвратить отказы других компонентов.
- **Критический** (дни) — рекомендуется выключить оборудование и **немедленно** выполнить ремонт, чтобы избежать внезапного и полного отказа. Вероятно существуют и другие свидетельства неисправности оборудования, например шум, высокая температура подшипника или видимое смещение. Выполните повторное тестирование оборудования за короткий период времени, чтобы подтвердить результаты.

**3. Тестер показывает «серьезный» или «критический» уровень, но неисправности не наблюдаются. Какие необходимо предпринять действия?**

При критическом уровне пользователи должны определять неминуемый отказ по следующим признакам: аномально высокая температура, шум или видимое смещение. Если физические признаки наличия неисправности отсутствуют, рекомендуется проверить вводимые параметры настройки оборудования на тестере и повторно выполнить измерение. Неверная настройка машины, неправильное значение рабочей частоты вращения (об/мин) или неправильная методика измерений могут привести к неточным результатам диагностики. Качество диагностики непосредственно связано с качеством и количеством данных, предоставленных тестеру.

**4. Тестер показывает «слабый» или «умеренный» уровень, но обнаружены критические уровни вибрации. Какие необходимо предпринять действия?**

Существуют определенные ситуации, когда обнаруживается чрезмерная вибрация, например у оборудования, установленного на подвижной основе. Наличие вибрации необязательно

является неблагоприятным фактором. Она может возникать из-за конструкции оборудования.

Рекомендуется проверить значения вводимых параметров настройки оборудования и повторно выполнить измерение, если есть сомнения в результатах диагностики.

**5. Что является причиной получения неверных данных и неточных результатов диагностики?**

Следующие действия могут привести к недостаточному сбору данных и неточным результатам диагностики:

- Неверно указанная скорость
- Неправильная настройка машины
- Переходные тепловые состояния. Температура оборудования не соответствует нормальной рабочей температуре
- Перегрузка датчика. Чаще всего возникает из-за того, что температуре датчика не позволили выровняться перед сбором данных.
- Неверное положение для измерения
- Выполнение измерения оборудования с перепадами нагрузки.

Подтвердите значения настройки машины и выполните измерение заново.

**6. Что необходимо выполнить, если прибор показывает более 5 значительных или критических неисправностей?**

Если тестер выявил более 5 значительных или критических неисправностей, это могло произойти из-за недопустимого значения вводимых параметров настройки. Следовательно, тестер предоставил недостоверные результаты диагностики. Еще раз проверьте вводимые параметры, в особенности значения об/мин (если точное количество оборотов неизвестно, используйте тахометр или просмотрите панель управления привода). Повторите измерения и проанализируйте данные.

**7. Я бы хотел узнать подробнее о консультационных услугах в сфере анализа вибраций. Могли бы вы что-нибудь порекомендовать?**

Fluke сотрудничает с главной обслуживающей компанией Azima DLI, оказывающей дополнительные консультационные услуги в сфере анализа вибраций. Чтобы связаться с данной компанией, посетите веб-сайт [www.azimadli.com](http://www.azimadli.com) или обратитесь по адресу:

**Customer Support**

Azima DLI

1050 NE Hostmark Street, Suite 101

Poulsbo, WA 98370

США:

Телефон: (+1) 360-626-0111 (05:00 – 16:30  
PM тихоокеанский часовой пояс)

Факс: (+1) 360-626-0041

Адрес электр. почты: [support@AzimaDLI.com](mailto:support@AzimaDLI.com)

## **Приложение В**

# **Предупреждения и сообщения об ошибках**

В Таблице В-1 представлен список предупреждений и сообщения об ошибках для тестера. В Таблице В-2 представлен список предупреждений и сообщения об ошибках для программы Viewer.

**Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках для тестера вибрации**

<b>Отображаемое сообщение</b>	<b>Описание</b>
Недопустимое количество оборотов в минуту	Количество об./мин. выходит за пределы диапазона (диапазон от 200 до 12000 об/мин)
Тахометр не подключен	Тестеру не удастся найти тахометр. См. раздел <i>«Процедура подключения тахометра»</i> и выполните подключение.
Лазер тахометра не ВКЛЮЧЕН	Лазер тахометра выключен. Нажмите кнопку питания на тахометре.
Ошибка ВКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ тахометра	Для функционирования тахометра требуется подключение к тестеру. Убедитесь, что кабель надежно подключен. Если проблема не устранена, обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.

Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках для тестера вибрации (продолж.)

Отображаемое сообщение	Описание
Ошибка считывания количества оборотов в минуту с тахометра	Тахометру не удастся выполнить считывание значения частоты вращения с машины. Чтобы измерить количество оборотов в минуту, выполните соответствующую процедуру.
Датчик не подключен	Тестеру не удастся найти датчик. Чтобы выполнить подключение, см. раздел <i>«Порядок подключения датчика»</i> .
Ошибка считывания типа датчика	Тестеру не удастся найти датчик. Порядок подключения описан в разделе <i>«Порядок подключения датчика»</i> .
Обрыв кабеля	Тестеру не удастся найти датчик. Порядок подключения описан в разделе <i>«Порядок подключения датчика»</i> .
Короткое замыкание в кабеле	Кабель или датчик неисправен. Замените кабель или датчик. Обратитесь к представителю компании Fluke для получения нового датчика.
Ошибка получения данных	Недопустимый способ установки или процедура измерения. Чтобы выполнить процедуру надлежащим образом, следуйте указаниям раздела <i>«Порядок измерения»</i> и <i>«Установка датчика»</i> .
Ошибка хранения результатов измерения	Память тестера заполнена. Создайте резервную копию данных с помощью программы Viewer и удалите данные из памяти тестера.
Время ожидания измерения истекло	Допустимое время для проведения измерения истекло. Процедура измерения с помощью трехосного датчика составляет 30 минут, с помощью одноосного датчика — 45 минут. Выполните новое измерение в рамках заданного времени.

**Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках для тестера вибрации (продолж.)**

Отображаемое сообщение	Описание
Недопустимое измерение	Не удалось собрать достаточное количество данных измерения. Установите датчик надлежащим образом. Убедитесь, что датчик расположен правильно, и проведите новое измерение.
Ошибка результата диагностики	Тестеру не удается выполнить диагностику данных измерения. Повторите измерение. Если проблема не устранена, обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.
Ошибка выполнения самопроверки	Данное сообщение отображается в ходе самопроверки. Если проблема не устранена, обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.
Срок проведения калибровки истек. Последняя калибровка выполнена: <дата>	Выполните калибровку датчика. Обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.
Установите сегодняшнюю дату	Текущая дата, установленная на тестере, предшествует дате калибровки. Установите для тестера значение текущей даты. См. раздел « <i>Параметры измерителя</i> ».
Низкий заряд аккумуляторной батареи, необходимо выполнить подзарядку	Чтобы подзарядить аккумуляторную батарею, подсоедините ее к адаптеру переменного тока и к источнику питания. См. раздел « <i>Зарядка аккумуляторной батареи</i> ».
Ошибка датчика	Данное сообщение отображается в ходе самопроверки. Датчик неисправен. Обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.
Ошибка тахометра	Данное сообщение отображается в ходе самопроверки. Датчик неисправен. Обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.

**Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках для тестера вибрации (продолж.)**

<b>Отображаемое сообщение</b>	<b>Описание</b>
Ошибка выполнения самопроверки	Данное сообщение отображается в ходе самопроверки. Датчик неисправен. Обратитесь за технической поддержкой в сервисный центр компании Fluke.
Ошибка передачи данных	Данное сообщение отображается, если не удастся подключить тестер к программе Viewer. Убедитесь, что тестер имеет надежное подключение к компьютеру.
Обратитесь в сервисный центр компании Fluke.	Ошибка тестера. Отключите и снова включите тестер. Если проблема не устранена, обратитесь для получения технической поддержки в сервисный центр компании Fluke.

**Таблица В-2. Предупреждения и сообщения об ошибках**

<b>Отображаемое сообщение</b>	<b>Описание</b>
Приложением обнаружена ошибка.	Ошибка в программе Viewer. Перезапустите приложение Viewer.
Недопустимый файл	Программе Viewer не удастся выполнить считывание типа файла.
Недопустимый формат файла установки	Поврежденный или недопустимый файл обновления.
Подключение к тестеру прервано	Данное сообщение отображается, если при передаче данных подключение между компьютером и тестером прерывается. Подключите USB-кабель правильно.

## Приложение С

# Словарь

**Ускорение.** Представляет собой быстроту изменения скорости. В метрической системе мер зачастую выражается как «g's» (в единицах ускорения свободного падения) или в «мм/с<sup>2</sup>», а в английской системе мер — в «дюймах/с<sup>2</sup>». Ускорение не является постоянной величиной, однако его значение будет изменяться на протяжении всего периода вибраций, достигая максимальных значений по достижении минимальной скорости. Обычно это происходит, когда конкретная масса замедляет ход вплоть до остановки и тут же начинает ускоряться.

**Акселерометр.** Представляет собой преобразователь, электрический сигнал на выходе которого реагирует непосредственно на ускорение. Обычно акселерометры охватывают более широкий диапазон частот, что позволяет им улавливать сигналы, которые невозможно уловить с помощью других типов преобразователей. Благодаря диапазону частот акселерометры прекрасно подходят для большей части вращающихся устройств, что делает их наиболее популярными приборами для измерения вибраций.

**Соосность** Представляет собой условие, при котором компоненты силовой передачи располагаются параллельно или перпендикулярно друг другу в соответствии с требованиями к конструкции. Тестер можно использовать для диагностики состояний нарушения соосности, при которых данные компоненты уже не располагаются в соответствии с требованиями к конструкции, что ведет к избыточному износу подшипников и чрезмерному потреблению энергии машиной.

**Амплитуда.** Представляет собой величину или абсолютное значение вибрации (смещения, скорости или ускорения). Для выражения векторов скорости может использоваться значение полного размаха колебания, амплитуды или среднеквадратичное значение. В большинстве случаев полный размах колебания используется для выражения смещения, амплитуда — для скорости, а среднеквадратичное значение — для ускорения. В дополнительной информации о диагностике, выполненной с помощью тестера, амплитуда служит для обозначения величины каждого из приведенных пиковых значений.

**Продольная ось.** Представляет собой одну из трех осей вибрации (радиальная, тангенциальная и продольная). Осевая плоскость расположена параллельно центру вала или оси вращения подвижной части.

**Резонансная частота вращения при балансировке.**

Представляет собой частоту вращения, соответствующую собственной резонансной частоте.

**Сбалансированное состояние.** Для вращающихся механизмов представляет собой состояние, при котором геометрический центр вала совпадает с центром массы.

**Балансировка.** Представляет собой процедуру корректировки радиального распределения массы ротора таким образом, чтобы центр массы совместился с геометрическим центром ротора.

**Блокировка.** Установка механического блокиратора называется «блокировкой» машины.

**Выделенное пиковое значение.** Нехарактерное абсолютное значение или уровень вибрации, определенные (или выделенные) с помощью модуля диагностики Fluke 810. Приведенные пиковые значения в измерителе или программе Viewer выделяются красным цветом. Каждая диагностированная ошибка может быть связана с несколькими выделенными пиковыми значениями.

**СРМ.** Число циклов в минуту. Представляет собой единицу измерения количества повторений определенного события в течение одной минуты. Используется в качестве горизонтальных осей спектра и графиков зависимости сигнала от времени на тестере.

**Смещение.** При измерении механической вибрации смещение представляет фактическое расстояние, на которое должна переместиться затрагиваемая деталь под действием вибрации. Данная величина измеряется в тысячных долях дюйма (милы) в английской системе мер и в миллиметрах (мм) — в метрической системе.

**Частота.** Количество событий, происходящих в течение заданного времени, также рассчитывается как обратная величина времени (например величина, разделенная на временной интервал). Частота обычно выражается в герцах (Гц), однако также может быть выражена числом циклов или оборотов в минуту (об/мин) при умножении герц на 60. Кроме того, частота может выражаться через множители частоты вращения или так называемые «порядки», где частота в оборотах в минуту делится на частоту вращения машины.

**Диапазон частот.** Поскольку вибрация существует в рамках диапазона частоты, соответствующий сигнал изображается в виде зависимости сигнала от времени, если он наблюдается на осциллографе. При изображении в виде графика, он будет представлять зависимость амплитуды от времени. Если зависимость сигнала от времени преобразовать в частотный диапазон, в результате будет получен спектр, представляющий собой зависимость амплитуды от частоты.

**Нарушение балансировки.** Представляет собой состояние вращающегося оборудования, при котором центр массы не совпадает с центром вращения. Нарушение балансировки может существенным образом сократить срок службы подшипника, а также стать причиной чрезмерной вибрации.

**Люфт.** Люфт бывает двух типов: для вращающегося и невращающегося оборудования. В случае с вращающимся оборудованием люфт вызывается чрезмерным зазором между подвижными и неподвижными элементами машины, например в подшипнике. В случае с невращающимся оборудованием люфт обычно возникает между двумя неподвижными деталями, такими как опора и основание или гнездо подшипника и машина.

**Нарушение соосности.** Идеальная соосность в машине достигается при совмещении центров двух валов, находящихся в сцеплении. Если центры не совмещены, это ведет к нарушению соосности. Угловое нарушение соосности возникает, если оси двух валов пересекаются, но не параллельны друг другу. Параллельное нарушение соосности возникает, если оси двух валов параллельны, но не лежат на одной оси.

**Монтажная площадка.** Монтажные площадки (из бронзы или нержавеющей стали) можно разместить на машинах в точках измерения с помощью промышленного клея. К этим площадкам крепится трехосный акселерометр для сбора данных. Площадка обеспечивает качественную передачу данных вибрации на преобразователь за счет надежного и прочного крепления.

**Порядки частот.** Если говорить о вращающемся оборудовании, порядки частот являются кратными частотами или гармониками рабочей скорости (или соответствующего опорного компонента). Например, 1X означает «однократную рабочую частоту».

**Пьезоэлектрический элемент.** Представляет собой преобразователь (датчик), который использует пьезоэлектрический материал в качестве активного элемента. В качестве примеров можно привести преобразователи усилия, акселерометры, преобразователи давления и картриджи звукоснимателя.

**Радиальная ось.** Представляет собой одну из трех осей вибрации (радиальная, тангенциальная и продольная). Радиальная плоскость представляет собой направление от преобразователя к центру вала на вращающемся оборудовании. Для стандартных машин в горизонтальном исполнении радиальная ось совпадает с вертикальной. Для машин в горизонтальном исполнении радиальная ось относится к горизонтальной оси, на которой закреплен акселерометр.

**Диапазон (частота).** Представляет собой диапазон сбора данных. Пометка Hi служит для обозначения высокого или широкого диапазона частоты в спектре (например от 0 до 100-кратных частот). Пометка Lo служит для обозначения низкого или узкого диапазона частоты в спектре (например от 0 до 10-кратных частот).

**Рабочая скорость.** Представляет собой скорость, обычно выражаемую количеством оборотов в минуту, при которой работает вращающаяся машина. Кроме того, она может выражаться в герцах (Гц) путем деления количества оборотов в минуту на 60.

**Датчик.** Представляет собой преобразователь или акселерометр, выходной сигнал которого прямо пропорционален ускорению. Пьезоэлектрические элементы чаще всего используются для формирования выходного сигнала датчика.

**Характерные черты.** Так называемая «сигнатура» или характерные рисунки вибрации представляют собой общую модель вибрации для машины. Известно, что благодаря «сигнатуре вибрации» можно получить гораздо больше сведений о машине, чем с помощью любых других видов неразрушающих испытаний.

**Спектр.** Множественное число — спектры. Диаграмма амплитуды сигнала вибрации (ось y) по отношению к частоте (ось x) также называется «сигнатурой вибрации», «БГФ» или «спектральной диаграммой». Сигналы вибрации можно преобразовать из временного интервала (зависимость амплитуды от времени) в диапазон частот (зависимость амплитуды от частоты) с помощью метода быстрого преобразования Фурье. Спектры позволяют упростить процесс интерпретации данных вибрации, поскольку определенные амплитуды вибрации могут быть тесно связаны с рабочей скоростью

машины. Технология диагностики, поддерживаемая тестером, позволяет определять механические неисправности, которые отображаются в спектрах, и выделять аномальные величины.

**Тахометр.** Представляет собой устройство, отображающее частоту вращения.

**Тангенциальная ось.** Представляет собой одну из трех осей вибрации (радиальная, тангенциальная и продольная). Тангенциальная плоскость располагается под углом 90 градусов к радиальной плоскости, пролегающей по касательной линии к валу. Для стандартных машин в горизонтальном исполнении тангенциальная ось совпадает с горизонтальной. Для стандартных машин в вертикальном исполнении тангенциальная ось совпадает со второй горизонтальной осью, перпендикулярной креплению акселерометра.

**TEDS.** Электронные таблицы данных датчиков (TEDS) — это технология, обеспечивающая обмен данными между датчиком и измерительным прибором. Технология TEDS взаимодействует с измерительным прибором для обеспечения функционирования датчика при заданной чувствительности, что способствует оптимальной работе, а также служит для напоминания о необходимости калибровки датчика.

**Зависимость сигнала от времени.** Представляет собой диаграмму зависимости амплитуды сигнала вибрации (ось  $y$ ) от времени (ось  $x$ ). Зависимость сигнала вибрации представляет собой сигнал, непосредственно регистрируемый с датчика. Записи зависимости сигнала от времени не будут сохраняться в памяти тестера до тех пор, пока пользователь не укажет необходимость их регистрации в параметрах тестера. Просмотреть записи зависимости сигнала от

времени можно только в программе Viewer. Кроме того, при необходимости дальнейшего анализа их можно экспортировать в файл.

**VdB (Скорость в децибелах).** VdB (скорость колебаний) — это логарифмическая шкала, в которой 0 дБ соответствует скорости колебаний  $10E-8$  м/с. Данная шкала используется для измерений в американской системе мер.

**VdB\* (Скорость в децибелах).** VdB\* (скорость колебаний) — это логарифмическая шкала, в которой 0 дБ соответствует скорости колебаний  $10E-9$  м/с. Данная шкала используется в метрической системе СИ.

**Скорость.** Представляет собой быстроту изменения положения, которая определяется как путь, пройденный за единицу времени. При измерении сигналов вибрации скорость также представляет коэффициент изменения смещения и выражается в дюймах или миллиметрах (мм) в секунду.

**ЧРП (частотно-регулируемый привод).** ЧРП — это система, предназначенная для управления угловой скоростью электрического двигателя переменного тока за счет управления частотой электрической мощности, подаваемой на двигатель.

**Вибрация.** Представляет собой колебание точки, объекта или части объекта относительно фиксированной опоры или положения. Объект может вибрировать как единое целое, в таком случае данное явление носит название «вибрация всего корпуса», однако в большинстве случаев вибрация объекта носит комплексный характер, при этом объект деформируется, а его части вибрируют с различной частотой и амплитудой.