

FLUKE®

810

Vibration Tester

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

January 2010, Rev.1, 3/10 (Russian)

© 2010 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

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, 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 расширят 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 ЗАМЕНИЯТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ ИЛИ СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНОЙ 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 связанный 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

Содержание

Глава	Название	Страница
1	Обзор	1-1
	Введение.....	1-3
	Особенности	1-3
	Как связаться с Fluke.....	1-4
	Безопасность	1-4
	Вращающееся оборудование	1-4
	Тахометр	1-5
	Теплоотвод.....	1-5
	Символы.....	1-5
	Распаковка и осмотр	1-6
	При хранении.....	1-8
	Батарея	1-8
	Дополнительные принадлежности.....	1-10

2	Характеристики	2-1
	Технические характеристики тестера вибрации 810.....	2-3
	Технические характеристики диагностики	2-3
	Электрические характеристики	2-3
	Общие технические характеристики.....	2-4
	Технические характеристики датчика	2-5
	Технические характеристики тахометра	2-6
	Требования к программному обеспечению Viewer.....	2-6
3	Начало работы	3-1
	Введение	3-3
	Средства навигации и интерфейс пользователя	3-3
	Использование колеса.....	3-4
	Использование функциональных кнопок.....	3-4
	Разъемы для подключения принадлежностей	3-5
	Запуск тестера	3-6
	Настройка датчика.....	3-7
	Совместимые датчики	3-7
	Подключение датчика Fluke	3-7
	Уход и указания по эксплуатации	3-8
	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 (Instrument Setup).....	3-11
	Самопроверка	3-12
	Настройки	3-12
	Очист. память	3-15

4	Работа с прибором.....	4-1
	Запуск тестера	4-3
	Создание настройки новой машины	4-4
	Machine Setup (Настройка машины).....	4-5
	Сведения о входной мощности двигателя.....	4-6
	Ввод значения оборотов в минуту.....	4-8
	Сведения о связи.....	4-8
	Трансмиссия непосредственного привода на вал.....	4-9
	Трансмиссия без непосредственного привода на вал	4-10
	Компонент привода	4-11
	насос	4-11
	Вентилятор	4-12
	Компрессор.....	4-13
	Нагнетательный вентилятор	4-14
	Ось	4-14
	Компонент трансмиссии	4-14
	Редуктор	4-14
	Ременной привод	4-17
	Копирование настройки существующей машины.....	4-19
	Изменение сохраненной настройки машины.....	4-22
	Подготовка к измерению	4-24
	Выбор положений для измерения	4-24
	Общее количество положений для измерения	4-25
	Ориентация датчика	4-26
	Крепление датчика	4-27
	Измерение вибрации.....	4-29
	Диагностика	4-38
	Типы неисправностей	4-38

Шкала серьезности	4-40
Сведения об ошибках и спектр вибрации	4-42
Доступ к памяти	4-45
Записи, упорядоченные по настройке машины	4-45
Записи, упорядоченные по дате измерения	4-46
Записи, упорядоченные по последней диагностике.....	4-48
5 Программное обеспечение Viewer.....	5-1
Введение	5-3
Требования к системе	5-3
Подключение к ПК.....	5-3
Установите программное обеспечение Viewer.....	5-5
Microsoft .Net Framework 2.0	5-5
Microsoft .Net Framework 3.5 SP1	5-5
Microsoft SQL Server 2005 Express.....	5-6
Microsoft ActiveSync 4.5.....	5-6
Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1.....	5-6
Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1 для устройств	5-6
Программное обеспечение Viewer.....	5-7
Удаление программного обеспечения Viewer	5-8
Навигация	5-9
Установки	5-11
Параметры приложения	5-11
Обновления	5-12
Передача данных	5-12
Импорт настройки машины.....	5-14
Экспорт настройки машины.....	5-15
Импорт данных диагностики.....	5-18
Экспорт данных диагностики.....	5-19

Экспорт данных о неисправностях	5-22
Настройка машины.....	5-24
Настройка новой машины	5-26
Просмотр настроек машины	5-28
Просмотр результата диагностики.....	5-31
Просмотр других файлов данных.....	5-34
График зависимости сигнала от времени.....	5-34
Спектры	5-36
6 Техническое обслуживание.....	6-1
Введение	6-3
Чистка прибора.....	6-3
Уход за датчиком	6-3
Замена элементов питания	6-3
Установка внешней карты памяти SD	6-5
Обновления Vibration Tester	6-7
Поиск и устранение неисправностей	6-8
Appendices	
A Часто задаваемые вопросы	A-1
B Предупреждения и сообщения об ошибках	B-1
C Глоссарий	C-1

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1-1.	Символы	1-5
1-2.	Вспомогательное оборудование	1-10
3-1.	Передняя панель	3-4
3-2.	Функции программных кнопок управления	3-5
3-3.	Разъемы для принадлежностей	3-6
3-4.	Параметры измерителя	3-14
4-1.	Функции экрана New Machine Setup	4-5
4-2.	Параметры входной мощности двигателя	4-7
4-3.	Параметры трансмиссии непосредственного привода на вал	4-9
4-4.	Параметры трансмиссии без непосредственного привода на вал	4-10
4-5.	Параметры насоса для компонентов привода	4-11
4-6.	Параметры вентилятора для компонентов привода	4-12
4-7.	Параметры компрессора для компонентов привода	4-13
4-8.	Параметры нагнетательного компрессора для компонентов привода	4-14

4-9. Параметры редуктора для трансмиссии	4-15
4-10. Параметры компонента привода	4-16
4-11. Параметры привода для трансмиссии	4-17
4-12. Изменение имени машины	4-18
4-13. Функции экрана New Machine Setup	4-19
4-14. Функции экрана New Machine Setup	4-21
4-15. Функции экрана Change Machine Name	4-23
4-16. Функции экрана Sensor Placement	4-32
4-17. Функции экрана Measurement	4-34
4-18. Функции экрана Measurement Complete	4-35
4-19. Функции экрана Sensor Placement	4-37
4-20. Экран Diagnosis Faults	4-39
4-21. Сведения о пиковых значениях	4-43
4-22. Функции экрана Diagnosis Spectra	4-44
4-23. Функции экрана Existing Machine Setup	4-46
4-24. Функции экрана Measurement Date (Дата измерения)	4-46
4-25. Функции экрана View by Measurement Date	4-47
5-1. Навигационное меню программного обеспечения Viewer	5-10
5-2. Параметры приложения	5-12
5-3. Вспомогательные функции для просмотра настройки машины	5-30
6-1. Устранение неисправностей	6-8

Список рисунков

Рисунок	Название	Страница
1-1.	Элементы, поставляемые в комплекте с прибором.....	1-7
1-2.	Зарядка аккумуляторной батареи	1-9
3-1.	Передняя панель	3-3
3-2.	Дополнительные разъемы	3-5
3-3.	Настройка и подключение датчика.....	3-8
3-4.	Настройка и подключение тахометра	3-9
4-1.	Положение датчика	4-25
4-2.	Ориентация осей	4-26
4-3.	Параметры крепления датчика.....	4-27
5-1.	Подключение тестера к компьютеру	5-4
6-1.	Замена элементов питания	6-4
6-2.	Установка карты памяти	6-6

Глава 1

Обзор

Наименование	Страница
Введение.....	1-3
Особенности	1-3
Как связаться с Fluke.....	1-4
Безопасность.....	1-4
Вращающееся оборудование	1-4
Тахометр	1-5
Теплоотвод.....	1-5
Символы.....	1-5
Распаковка и осмотр	1-6
При хранении.....	1-8
Батарея.....	1-8
Дополнительные принадлежности	1-10

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 вибраций.

В приборе Fluke 810 применяется простой пошаговый процесс выявления неисправностей оборудования всего за несколько измерений без необходимости наличия предварительной истории измерений. 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 прибора Fluke 810, с расширенным набором правил, разработанных с учетом многолетнего практического опыта.

Прибор, 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 болеезвзвешенные решения по техническому обслуживанию и в первую очередь уделять внимание наиболее серьезным неполадкам.

⚠️ Предупреждение

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

Особенности

- Встроенные средства диагностики и определения четырех наиболее распространенных неисправностей механического оборудования: отказ подшипников, ослабление креплений, нарушение соосности, нарушение балансировки и другие неисправности (нестандартные).
- Шкала неисправностей с четырьмя уровнями серьезности: незначительный, средний, серьезный и критический
- Первостепенные рекомендации по ремонту
- Дополнительные сведения о диагностике включают зафиксированные пиковье значения и спектры вибрации
- Контекстная справка
- Встроенная память объемом 2 ГБ с возможностью расширения.
- 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 входящего в комплект программного обеспечения Viewer
- Цветной ЖК-дисплей
- Языки: английский, французский, немецкий, итальянский, португальский, испанский, японский, китайский упрощенный

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)
- в Канаде: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-3-3434-0181
- Сингапур: +65-738-5655
- другие страны мира: +1-425-446-5500

Или посетите сайт Fluke в Интернете: www.fluke.com.

Для регистрации вашего продукта зайдите на 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

Прибор соответствует следующим стандартам:



В этом руководстве **Предупреждение** указывает на опасные условия и действия, которые могут стать причиной травмы или смерти. 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 прибор, если он имеет повреждения. Перед началом работы с прибором осмотрите его корпус. 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:

- Соблюдайте меры предосторожности, находясь рядом с вращающимся оборудованием.
- Убедитесь, что все свободно висящие шнурсы и ремни надежно закреплены, затянуты и не свисают.

Tахометр

⚠️⚠️ Предупреждение

Во избежание травм или повреждения тахометра:

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



gbk15.eps

Теплоотвод

⚠️⚠️ Предостережение

- На ощупь теплоотвод может казаться 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.

Табл. 1-1. Символы

Символ	Описание
⚠️	Важная информация; обратитесь к руководству
🔋	Состояние аккумулятора
Li-Ion	Прибор содержит литий-ионную батарею. Не смешивать с общим потоком твердых отходов. 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.
CS® US	Соответствует определенным канадским и американским стандартам.
N10140	Подчиняется соответствующим австралийским стандартам
CE	Соответствует директивам ЕС.
⚠️	Предупреждение. Лазер класса 2. Лазерное излучение. Не смотрите на луч.
☒	Не утилизируйте данное изделие вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросам утилизации обратитесь к веб-сайту Fluke.

Распаковка и осмотр

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

- ① Fluke 810 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 Руководство по началу работы
- ⑭ Краткий справочник
- ⑮ Пользовательская документация/компакт-диск с программным обеспечением Viewer
- ⑯ DVD-диск с обучающим курсом

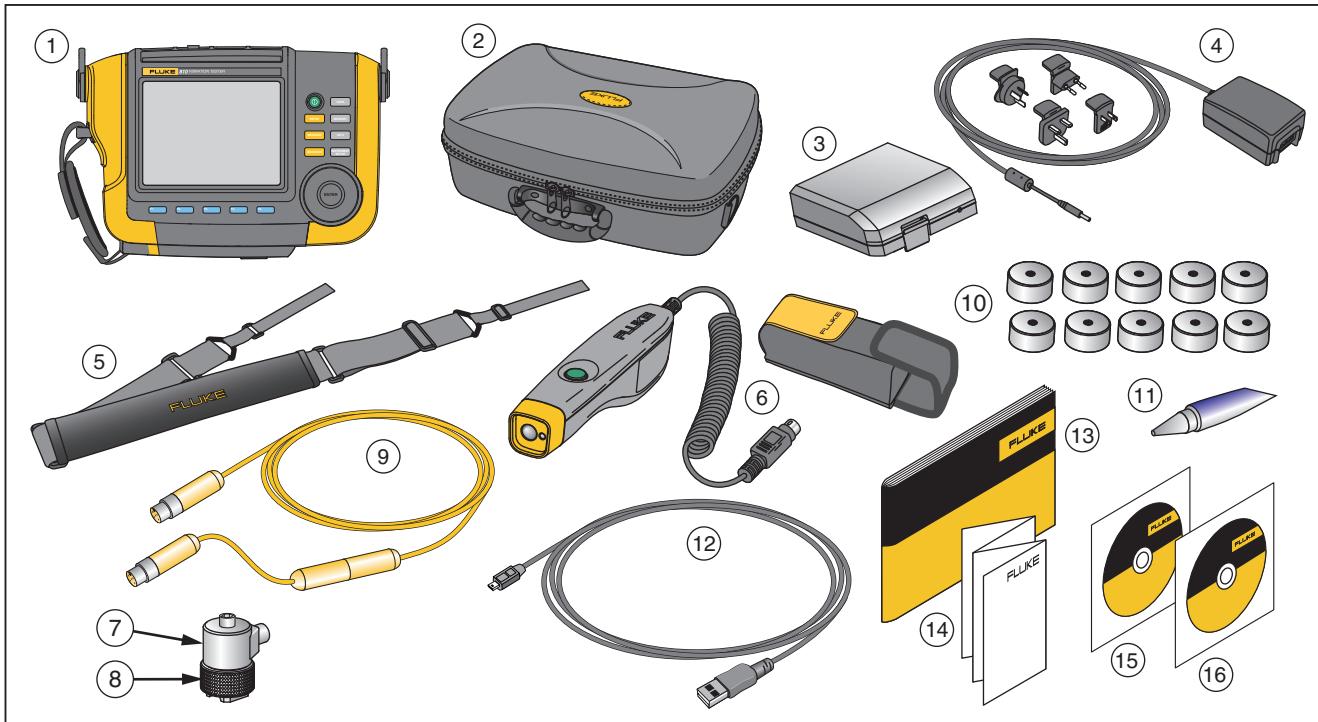


Рисунок 1–1. Элементы, поставляемые в комплекте с прибором

gbk10.eps

При хранении

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

Батарея

Прибор работает от внутреннего 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 гнезду переменного тока на приборе.
 2. Подсоедините адаптер к источнику питания.
- Чтобы зарядить аккумулятор, извлеченный из корпуса прибора:
1. Извлеките аккумулятор из прибора, 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:

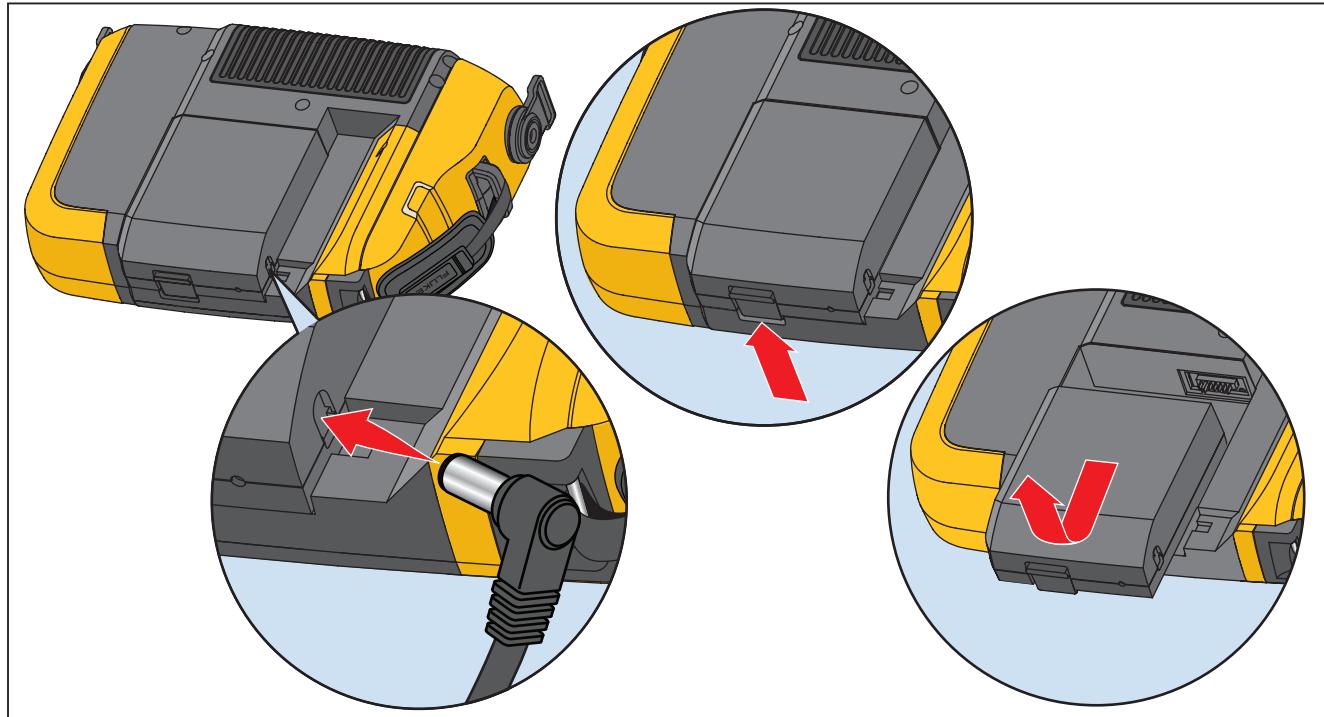
Красный цвет — аккумуляторная батарея подключена к источнику питания и заряжается.

Зеленый — аккумулятор подключен к источнику питания и полностью заряжен.

⚠ Внимание!

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 оставляйте батареи без использования на длительное время ни в приборе, ни в месте хранения.
- Если батарея не использовалась в течение шести месяцев, проверьте ее уровень заряда, после чего зарядите или утилизируйте.



gbk03.eps

Рисунок 1–2. Зарядка аккумуляторной батареи

Дополнительные принадлежности

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

Табл. 1–2. Вспомогательное оборудование

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

Глава 2

Характеристики

Наименование	Страница
Технические характеристики тестера вибрации 810	2-3
Технические характеристики диагностики	2-3
Электрические характеристики.....	2-3
Общие технические характеристики	2-4
Технические характеристики датчика	2-5
Технические характеристики тахометра.....	2-6
Требования к программному обеспечению Viewer.....	2-6

Технические характеристики тестера вибрации 810

Технические характеристики могут быть изменены без уведомления.

Технические характеристики диагностики

Обнаружение стандартных неисправностей..... нарушение балансировки, ослабление крепления, нарушение соосности или неисправность подшипника

Анализ для..... 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

Диапазон угловой скорости машины от 200 об./мин до 12 000 об./мин

Дополнительные сведения о

результате диагностики Уровень серьезности ошибки (незначительный, средний, серьезный, критический), дополнительные сведения о ремонте, зафиксированные пиковые значения, спектры

Электрические характеристики

Выбор диапазона Автоматический

Аналогово-цифровой преобразователь 4 канала, 24 разрядный

Используемый диапазон частот от 2 Гц до 20 кГц

Выборка 51,2 Гц

Функции обработки цифровых сигналов автоматически настраиваемый фильтр зеркальных частот, фильтр верхних частот, прореживание, наложение, управление окнами, БПФ (быстрое преобразование Фурье) и усреднение

Частота выборки от 2,5 кГц до 50 кГц

Динамический диапазон 128 дБ

Отношение сигнал - шум 100 дБ

Разрешение БПФ 800

Спектральные окна Хэннинга

Единицы измерения частоты Гц, порядки величины, об./мин

Единицы измерения амплитуды дюйм/с, мм/с, дБ (США), дБ* (Европа)

Энергонезависимая память.....Карта памяти micro SD, объем внутренней памяти 2 ГБ + разъем для установки дополнительного устройства хранения пользователем

Общие технические характеристики

Размеры.....18,56 см x 7,00 см x 26,72 см

Масса (с аккумуляторной батареей).....1,9 кг

Дисплей.....цветной, 1/4 VGA, разрешающая способность 320 x 240 (диагональ 5,7 дюймов) ЖК-экран на тонкопленочных транзисторах со светодиодной подсветкой

Разъемы Входа/Выхода

Разъем для подключения трехосного датчика4-контактный разъем M12

Разъем для подключения одноосного датчикаРазъем с байонетной фиксацией

Разъем для подключения тахометра6-контактный разъем стандарта Mini DIN

Разъем для подключения к компьютеруUSB-разъем Mini «В» (2.0)

Батарея

Тип аккумуляторной батареиЛитий-ионная, 14,8 В, 2,55 Ач

Время подзарядки аккумуляторной батареи3 часа

Время работы аккумуляторной батареи8 часов (при нормальных условиях)

Адаптер переменного тока

Входное напряжениеОт 100 В до 240 В (переменный ток)

Частота на входе50/60 Гц

Операционная системаWinCE 6.0 Core

Диапазон рабочих температурот 0 °C до 50 °C

Диапазон температур храненияот -20 °C до 60 °C

Рабочая влажностьот 10 % до 95 % отн. влажности (без конденсации)

Высота2000 м

Класс IP54

Сертификаты

CSACAN/CSA-C22.2 No 61010-1-04, уровень загрязнения 2

CE (Европейское Соглашение)EN 61010-1:2001, EN 60825-1:2007

Стандарт АвстралииУдовлетворяет соответствующим стандартам Австралии.

Электромагнитная совместимостьEN 61326-1

Рекомендуемая периодичность калибровки2 года

Технические характеристики датчика

Тип датчика	Акселерометр
Чувствительность, ±5 %, 25 °C	100 мВ/г
Диапазон ускорения.....	пиковое значение 80 г
Нелинейность амплитудной характеристики.....	1 %
Частота, чувствительность	
Z, ±3 дБ	2–7000 Гц
X, Y, ±3 дБ	2–5000 Гц
Потребляемая мощность (IEPE)	18–30 В (постоянный ток), 2–10 мА
Напряжение смещения на выходе.....	12 В (постоянный ток)
Заземление.....	С заземлением корпуса
Конструкция датчика	Керамический из цирконата-титаната свинца/срез
Материал корпуса.....	316L, нержавеющая сталь
Крепление.....	10–32 винта с головкой под торцевой ключ, двухполюсный магнит из редкоземельных металлов (прочность на отрыв — 48 фунтов)
Выходной разъем	4-контактный, M12
Сопрягающий разъем	M12 - F4D
Энергонезависимая память.....	Совместима с технологией TEDS 1451.4
Вибрационный предел.....	500 г пикировая
Предел удара.....	5000 г (пиковое значение)
Электромагнитная чувствительность, эквивалент г.....	100 мкг/Гс
Уплотнение.....	Герметичное
Диапазон температур хранения	от -50 °C до 120 °C ±7 %

Технические характеристики тахометра

Размеры 2,86 см x 12,19 см

Масса 96 г с кабелем

Питание Питание от тестера вибрации 810

Распознавание Лазерный диод класса 2

Диапазон от 6,0 до 99,999 об./мин

Погрешность

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

Разрешение 0,1 об./мин

Рабочий диапазон от 1 см до 100 см

Время отклика 1 секунда (>60 об./мин)

Элементы управления 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

Глава 3

Начало работы

Наименование	Страница
Введение.....	3-3
Средства навигации и интерфейс пользователя.....	3-3
Использование колеса	3-4
Использование функциональных кнопок	3-4
Разъемы для подключения принадлежностей	3-5
Запуск тестера	3-6
Настройка датчика	3-7
Совместимые датчики.....	3-7
Подключение датчика Fluke.....	3-7
Уход и указания по эксплуатации	3-8
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 (Instrument Setup)	3-11
Самопроверка	3-12
Настройки.....	3-12
Очист. память.....	3-15

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

Рисунок 3–1. Передняя панель

Табл. 3-1. Передняя панель

Поз.	Орган управления	Описание
(1)	①	Включает или выключает тестер.
(2)	SETUP	Используется для отображения параметров настройки машины: настройка новой машины, копирование настройки машины, изменение настроек машины
(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 для настроек тестера и машины.
(6)	MEMORY	Отображает настройки машины и результаты диагностики, сохраненные в памяти прибора.
(7)	INFO	На экране запуска отображается меню Help (Справка). Для других экранов отображает справку для текущего экрана.
(8)	INSTRUMENT SETUP	Отображает функции

		«Самопроверка», «Параметры» и «Очистить память».
(9)	Колесо	Прокрутите колесо, чтобы переместить курсор на экране. Нажмите на середину колеса (Enter), чтобы сделать выбор.
(10)	Функциональные кнопки	С помощью функциональных кнопок (F_1 по F_6) можно выбрать необходимый элемент, отображаемый на экране над каждой кнопкой.

Использование колеса

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

Использование функциональных кнопок

Внизу вдоль экрана отображается ряд названий, которые предоставляют доступные функции. Нажмите необходимую функциональную кнопку (F_1 по F_6), которая находится под названием на экране, чтобы выбрать функцию.

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

Табл. 3-2. Функции программных кнопок управления

Программная клавиша	Функция
Предыдущая страница/следующая страница	Просмотр предыдущего/следующего экрана.
Ввод	Выбор выделенной функции. Или нажмите колесо, чтобы выбрать эту функцию.
Задняя сторона	Переход на предыдущее поле или экран.
Перемещение курсора	Перемещение курсора на один символ влево.
Delete character (Удаление символа)	Предназначена для удаления символа.
Exit (Выход)	Выход из текущего экрана.
Сохранить	Сохранение параметров на текущем экране.
Готово	Сохранение записей с клавиатуры.

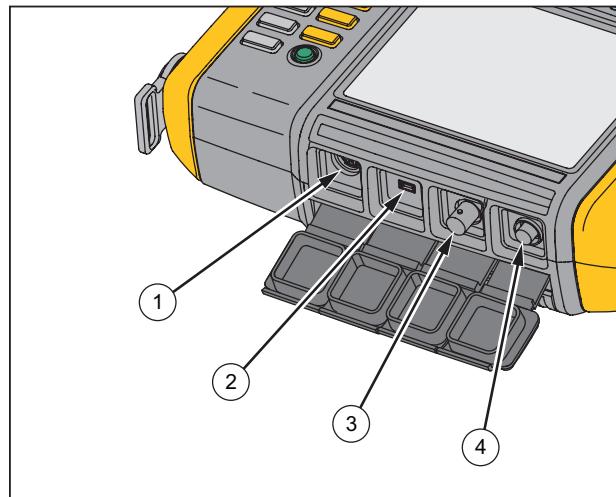
Кроме того, чтобы перейти непосредственно в меню верхнего уровня, можно использовать кнопки передней панели, которые расположены с правой стороны прибора.

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.

Разъемы для подключения принадлежностей

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



gbk01.eps

Рисунок 3-2. Дополнительные разъемы

Табл. 3-3. Разъемы для принадлежностей

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

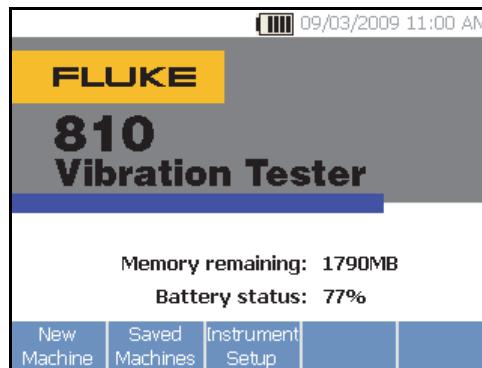
Запуск тестера

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 приборе имеется достаточный объем свободной памяти.

Чтобы включить тестер, нажмите кнопку ①. При включении тестера на дисплее отобразится индикатор оставшегося объема памяти и состояния аккумулятора. Нажмите кнопку ① и удерживайте ее нажатой в течение двух секунд, чтобы отключить прибор

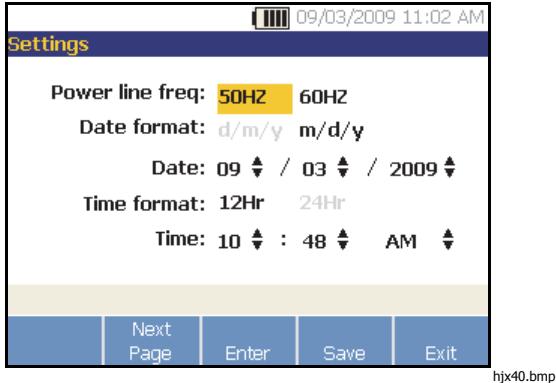
Значки состояния аккумулятора и установки даты и времени будут отображаться в верхней части дисплея.



hjx21.bmp

Примечание

При первом включении измерителя на дисплее отобразится экран «Параметры». Необходимо вводить правильные данные в поля настройки перед началом проверки, особенно значение частоты напряжения 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. Тестер совместим с одноосными датчиками.

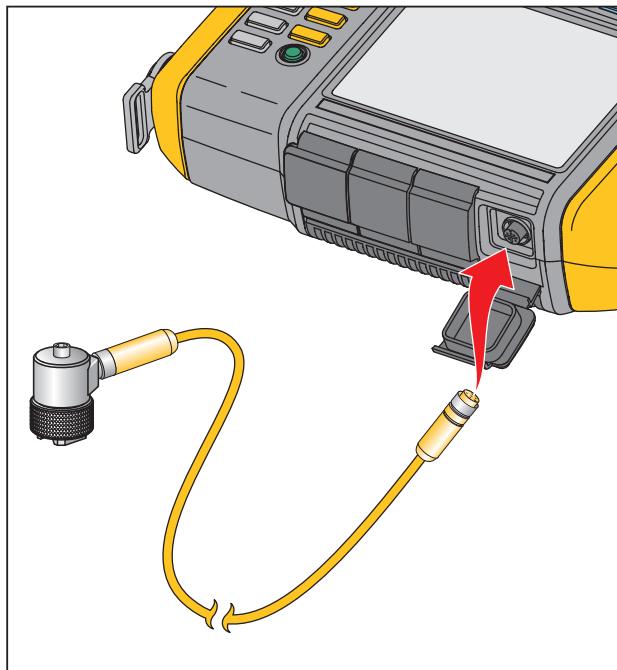
⚠ Внимание!

Трехосные датчики, изготовленные другими производителями, несовместимы с данным тестером.

Подключение датчика Fluke

Чтобы подключить и настроить трехосный датчик, выполните следующие действия:

- Подсоедините кабель к датчику и затяните кабельную муфту с резьбой. См. рис. 3-3.
- Подсоедините кабель к тестеру и затяните кабельную муфту с резьбой.



gbk07.eps

Рисунок 3–3. Настройка и подключение датчика

Уход и указания по эксплуатации

⚠ Внимание!

- Во избежание повреждения пьезоэлектрического элемента внутри датчика не допускайте его падения. Неисправный датчик существенно влияет на качество диагностики.
- При подключении или отключении 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 не известно, можно использовать для измерения бесконтактный лазерный тахометр.

Примечание

Для выполнения измерений на частотно-регулируемых приводах (VFD) Fluke рекомендует использовать тахометр, чтобы определить частоту вращения в условиях переменной нагрузки.

Измерение числа об/мин с помощью тахометра

Чтобы произвести измерение с помощью тахометра, выполните следующие действия:

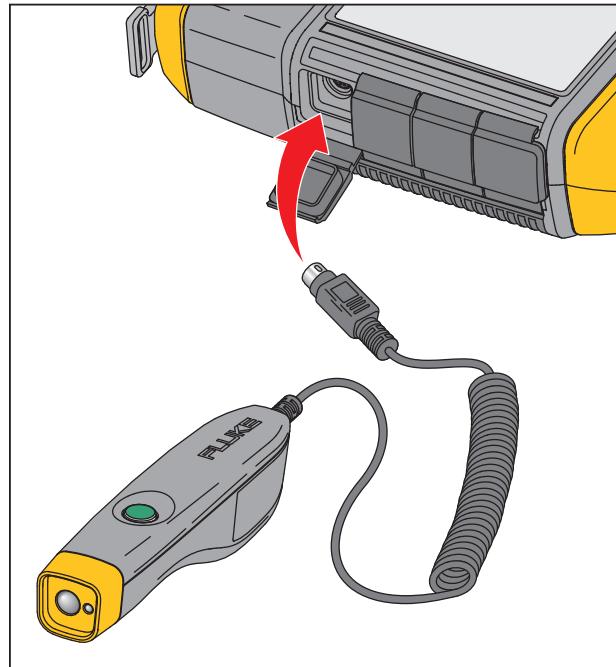
- Подключите тахометр к 6-контактному разъему DIN на измерителе. См. рис. 3–4.

⚠ 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.

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



gbk06.eps

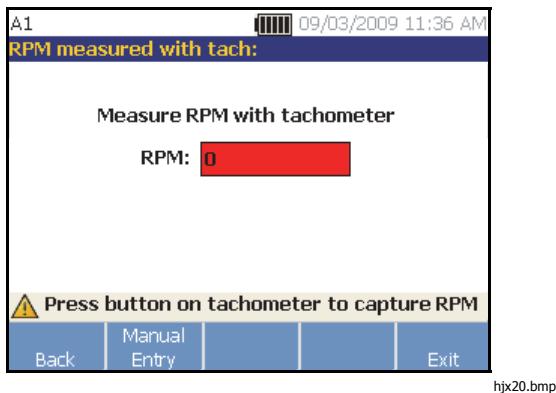
Рисунок 3–4. Настройка и подключение тахометра

- 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. Удерживайте пусковую кнопку, пока значение об/мин не стабилизируется и не отобразится на тестере.
7. Отпустите кнопку питания, чтобы остановить измерение.
8. Дождитесь короткого сигнала, подтверждающего получения значения об/мин.

Измеритель автоматически отключит тахометр.



hjx20.bmp

Меры безопасности при работе с лазером

▲▲ Предупреждение

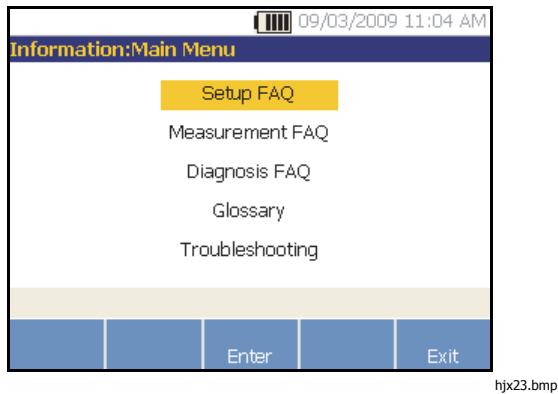
- Тахометр оснащен лазерным указателем класса 2.
- Во избежание травмы глаз не направляйте лазер в глаз напрямую или опосредованно через отражающие поверхности.
- Использование лазера иным способом (не указанным в этом документе) может привести к опасному воздействию лазерного излучения.
- Используйте 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.

△ Внимание!

- 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.

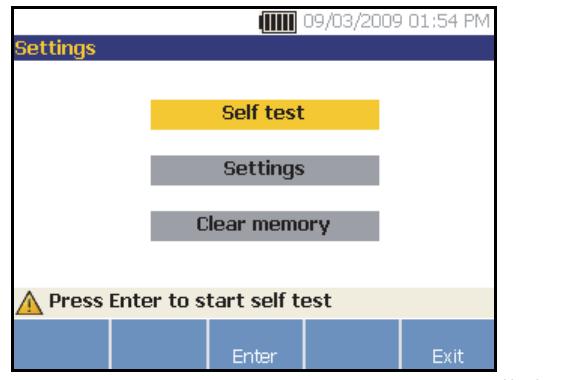
Доступ к справке

Измеритель оснащен контекстной справкой. Благодаря функции справки можно быстро найти дополнительную информацию во время настройки тестера и выполнения измерений. Объем отображаемого содержимого справки зависит от выбора текущей задачи. Нажмите **INFO**, когда необходимо просмотреть определенные сведения для текущей задачи. Справка тестера включает в себя часто задаваемые вопросы (FAQ), словарь и методы устранения неполадок.



Настройка прибора (*Instrument Setup*)

Нажмите **INSTRUMENT SETUP** или функциональную кнопку **Настройка прибора**, чтобы отобразить параметры «Самопроверка», «Параметры» и «Очистить память».



Используйте колесо, чтобы выбрать параметр. Нажмите колесо или функциональную кнопку **Enter (F3)**, чтобы выбрать данный параметр.

Самопроверка

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



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

Примечание

Если самотестирование прошло неудачно, свяжитесь с сервисным центром Fluke.

Настройки

Чтобы изменить настройки прибора, указанные в таблице 3-4, выберите **Настройки**. Доступно три страницы параметров.

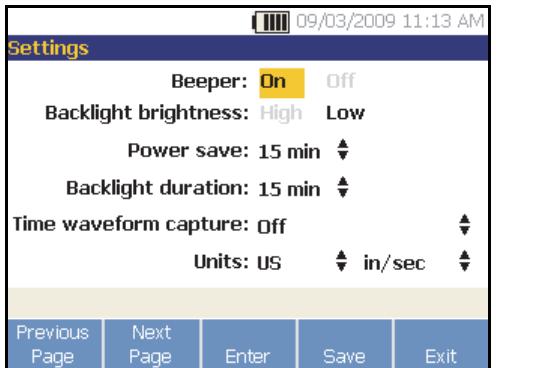


gbk28.bmp

Примечание

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

Нажмите функциональную кнопку **Следующая страница**, чтобы перейти к следующему экрану и изменить дополнительные параметры для звукового сигнала, подсветки, режима энергосбережения, захвата зависимости сигнала от времени и единиц измерения.



gbk29.bmp

Нажмите кнопку **Следующая страница**, чтобы перейти к следующему экрану и изменить дополнительные параметры. На последнем экране также отображается серийный номер прибора, версия программного обеспечения, дата выполнения калибровки датчика и оставшийся объем памяти.

Табл. 3-4. Параметры измерителя

Вариант	Описание
Частота тока питающей сети	Установите частоту тока питающей сети переменного тока 60 Гц или 50 Гц . Качество диагностики прибора зависит от правильного выбора частоты тока в питающей сети переменного тока.
Формат даты	Установите формат даты д/м/г или м/д/г
Дата	Прокрутите и установите значение для полей День , Месяц и Год
Формат времени	Установите формат времени 12 часов или 24 часа
Время	Прокрутите и установите значения для полей Час , Минута и AM или PM
Звуковой сигнал	Установите значение для звукового сигнала как ВКЛ. или ВЫКЛ.
Яркость подсветки	Для параметра яркости экрана выберите значение Высокая или Низкая
Режим энергосбережения	Прокрутите и выберите значение, чтобы установить время задержки для перехода в спящий режим. Если в течение заданного времени не нажата ни одна кнопка, прибор перейдет в спящий режим, чтобы сохранить заряд аккумулятора. При нажатии любой кнопки будет выполнены выход из спящего режима. Далее будет восстановлен нормальный режим работы.
Время подсветки	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.
Регистрация зависимости сигнала от времени	Прокрутите и выберите измерения, для которых будет регистрироваться зависимость сигнала от времени. Измеритель регистрирует и сохраняет данные зависимости сигнала от времени для выбранных измерений. <i>Примечание</i> <i>Регистрация и просмотр данных зависимости сигнала от времени используется при расширенном анализе вибрации. Но для получения данных необходимо иметь достаточный объем памяти. Зарегистрированные записи зависимости сигнала от времени можно просмотреть только с помощью программного обеспечения Viewer.</i>
Единицы	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.
Язык	Воспользуйтесь полосой прокрутки и выберите язык.

Очист. память

На экране настройки прибора выберите параметр **Очистить память**, чтобы удалить все измерения и данные диагностики. Отобразится следующее подтверждающее сообщение:



gbk31.bmp

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



gbk32.bmp

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

Глава 4

Работа с прибором

Наименование	Страница
Запуск тестера	4-3
Создание настройки новой машины	4-4
Machine Setup (Настройка машины)	4-5
Сведения о входной мощности двигателя.....	4-6
Ввод значения оборотов в минуту	4-8
Сведения о связи.....	4-8
Трансмиссия непосредственного привода на вал	4-9
Трансмиссия без непосредственного привода на вал	4-10
Компонент привода	4-11
насос	4-11
Вентилятор.....	4-12
Компрессор	4-13
Нагнетательный вентилятор	4-14
Ось.....	4-14
Компонент трансмиссии.....	4-14
Редуктор	4-14
Ременной привод	4-17

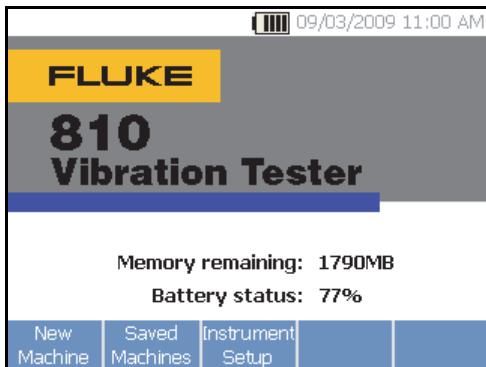
Копирование настройки существующей машины	4-19
Изменение сохраненной настройки машины.....	4-22
Подготовка к измерению	4-24
Выбор положений для измерения.....	4-24
Общее количество положений для измерения...	4-25
Ориентация датчика.....	4-26
Крепление датчика.....	4-27
Измерение вибрации.....	4-29
Диагностика.....	4-38
Типы неисправностей	4-38
Шкала серьезности.....	4-40
Сведения об ошибках и спектр вибрации	4-42
Доступ к памяти.....	4-45
Записи, упорядоченные по настройке машины	4-45
Записи, упорядоченные по дате измерения.....	4-46
Записи, упорядоченные по последней диагностике.....	4-48

Запуск тестера

Примечание

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

Чтобы включить тестер, нажмите кнопку ①. При включении питания на экране тестера отображается:



hjx21.bmp

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».



hjx40.bmp

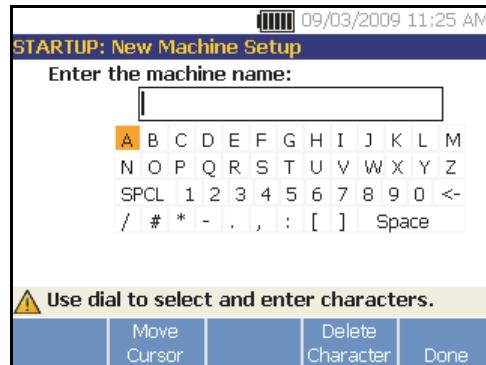
Создание настройки новой машины

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

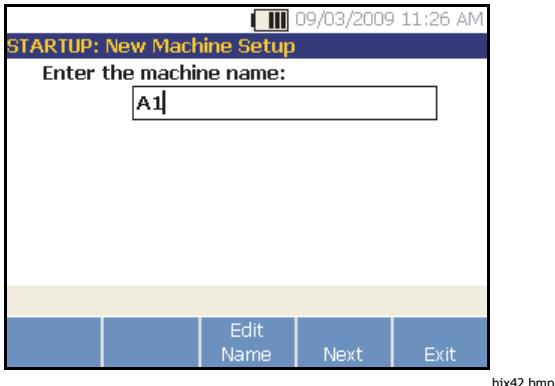
- На экране Startup (Запуск) нажмите кнопку **New Machine** (Новая машина). Или нажмите **SETUP**.



- Выберите **Set up new machine** (Настроить новую машину). На экране отобразится алфавитно-цифровая клавиатура.
- Выберите символы с помощью колеса.
- Нажмите колесо, чтобы выбрать символ. Максимально допустимое количество символов равно 15.



- Нажмите **Move Cursor** (Переместить курсор), чтобы переместить курсор на одну позицию влево в текстовом поле.
- Нажмите **Delete Character** (Удалить символ), чтобы удалить последний символ, введенный в текстовое поле.
- Введите имя и нажмите **Done (Готово)**. В поле имени отобразится имя новой машины.



hjx42.bmp

В таблице 4-1 представлены функции программной клавиши для экрана New Machine Setup (Настройка новой машины).

Табл. 4-1. Функции экрана New Machine Setup

Программная клавиша	Функция
Edit Name (Изменить имя)	Изменение имени настройки оборудования
Следующее	Переход к первому экрану Machine Setup (Настройка машины)
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

Machine Setup (Настройка машины)

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

Примечание

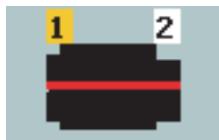
Для выполнения диагностики требуется ответить на все вопросы мастера настройки машины Machine Setup Wizard кроме тех, что помечены как «Дополнительно». Дополнительные сведения способствуют улучшению результатов конечной диагностики машины.

После создания имени оборудования в тестере будет выполнен запуск мастера настройки Machine Setup Wizard, где необходимо ввести параметры проверяемой машины. В мастере настройки машины Machine Setup Wizard 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 Machine Setup Wizard используются поля со списками. Поле со списками представляет собой комбинацию раскрывающийся список или окно списка.

Параметры выбираются из списка существующих. Для выбора выполните следующие действия.

- Нажмите **Enter** (Ввод), чтобы активировать поле со списками.
- Вращайте колесо, чтобы выделить параметры в поле со списками.
- Для подтверждения выбора нажмите **Enter** (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.

В 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:

$$\text{Гц} * 60 = \text{об/мин}$$

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

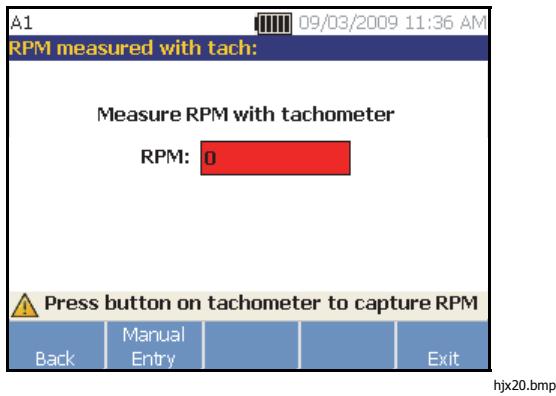
В таблице 4-2 представлен список параметров входной мощности двигателя.

Табл. 4-2. Параметры входной мощности двигателя

Выбор	Вариант	Описание
Выбор типа двигателя	Переменный ток	Выберите тип двигателя проверяемого оборудования.
	Постоянный ток	
Двигатель переменного тока с ЧРП	Да	Определите тип двигателя постоянного тока: двигатель с частотно-регулируемым приводом (ЧРП) или нет.
	Нет	
Указание скорости в об/мин	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. раздел « <i>Ввод значения оборотов в минуту</i> ».
Ввод значения номинальной мощности в л.с. (США) или Ввод значения номинальной мощности в кВт (метрическая система мер)	Ввод данных с помощью цифровой клавиатуры	Нажмите Keyboard (Клавиатура), чтобы перейти к цифровой клавиатуре. Введите значение мощности двигателя в л.с. или кВт.
Крепление двигателя	Горизонтальное ^[1]	Укажите значение для способа крепления двигателя: горизонтальное или вертикальное ^[1] . Крепление двигателя влияет на ориентацию датчика, поэтому важно указывать верное значение.
	Вертикальное ^[1]	
Тип подшипника двигателя	Роликовый	Выберите тип подшипника двигателя. Различные характеристики вибрации зависят от типов подшипников.
	Опорный	
Двигатель не соединен с приводным механизмом	Да	Тестирование только двигателя. Выберите «Да», если двигатель не соединен с приводным механизмом.
[1] Тестер не способен проводить анализ приводного механизма с конической зубчатой передачей, если направление валов между компонентами меняется под углом 90 °.		

Ввод значения оборотов в минуту

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

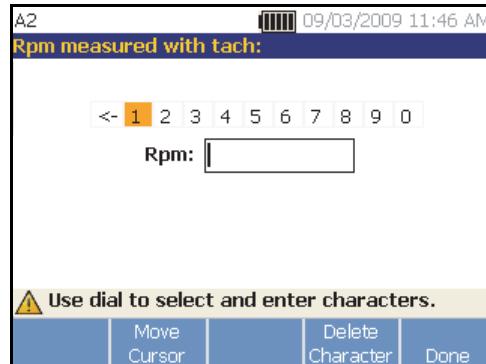


hjx20.bmp

- 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 Machine Setup Wizard.

Можно также указать значение вручную. Для этого выполните следующие действия:

- Нажмите **Manual Entry** (Ввод вручную). На экране тестера отобразится цифровая клавиатура.



hjx43.bmp

- С помощью колеса выберите значение, выделив символ. Можно также выполнить это действие с помощью элемента **Move Cursor** (Переместить курсор).
- Нажмите колесо, чтобы выбрать значение.
- Чтобы удалить символ, выберите элемент **Delete Character** (Удалить символ).
- Нажмите **Done** (Готово), чтобы вернуться в мастер настройки машины Machine Setup Wizard.

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.

Табл. 4-3. Параметры трансмиссии непосредственного привода на вал

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

Трансмиссия без непосредственного привода на вал

Тестер не способен проводить анализ приводного механизма с конической зубчатой передачей, если между компонентами

меняется направление вала под углом 90 °. В таблице 4-4 представлен список параметров трансмиссии непосредственного привода на вал.

Табл. 4-4. Параметры трансмиссии без непосредственного привода на вал

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

Компонент привода

В области сведений отобразятся параметры выбранного компонента привода.

Насос

В таблице 4-5 представлен список параметров насоса.

Табл. 4-5. Параметры насоса для компонентов привода

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

Вентилятор

В таблице 4-6 представлен список параметров вентилятора.

Табл. 4-6. Параметры вентилятора для компонентов привода

Вариант	Выбор	Описание
Тип подшипника компонента привода	Роликовый	Выберите тип подшипника вентилятора.
	Опорный	
Тип опоры вентилятора	Два подшипника	Прокрутите список и выберите тип опоры вентилятора.
	Подвесной	
Количество лопастей вентилятора (дополнительно)	Ввод данных с помощью цифровой клавиатуры	Это является дополнительной информацией. Нажмите Keyboard (Клавиатура), 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.

Табл. 4-7. Параметры компрессора для компонентов привода

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

Табл. 4-8. Параметры нагнетательного компрессора для компонентов привода

Вариант	Выбор	Описание
Тип подшипника компонента привода	Роликовый	Выберите тип подшипника нагнетательного компрессора.
	Опорный	
Количество лопастей нагнетательного компрессора	Выберите значение от 2 до 12 (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: скорость вращения вала, количество зубьев шестерни или

передаточные числа. Тестер не способен проводить анализ приводного механизма с конической зубчатой передачей, если между компонентами меняется направление вала под углом 90 °.

Важно, чтобы измерение скорости 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.

Табл. 4-9. Параметры редуктора для трансмиссии

Выбор	Вариант	Действие	Вариант	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.	Ввод данных с помощью цифровой клавиатуры	Нажмите Keyboard (Клавиатура), чтобы перейти к цифровой клавиатуре. В соответствующем поле укажите значение для скорости вращения вала.		
	Передаточное число			Нажмите Keyboard (Клавиатура), чтобы перейти к цифровой клавиатуре. В соответствующем поле укажите значение для передаточного числа		
	Количество зубьев шестерни			Нажмите Keyboard (Клавиатура), чтобы перейти к цифровой клавиатуре. В соответствующем поле укажите значение для количества зубьев шестерни		

Далее на экране тестера отображаются параметры компонента привода. См. таблицу 4–10.

Таблица 4–10. Параметры компонента привода

Вариант	Выбор	Описание
Между редуктором и следующим компонентом существует подвижное сцепление?	Да Нет	Выполните настройку редуктора и соединительной муфты для вала вне зависимости от наличия сцепления.
Следующий компонент, с которым соединен редуктор:	насос	Прокрутите список и выберите следующий компонент в приводном механизме. Параметры см. в разделе «Компонент привода».
	Вентилятор	
	Компрессор	
	Нагнетательный вентилятор	
	Ось	
	Ременный привод ^[1]	
	Цепной привод ^[1]	

[1] Данный выбор недоступен, если существует подвижное сцепление между двигателем и следующим компонентом.

Ременной привод

Для определения рабочей частоты рекомендуется измерять количество оборотов в минуту 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:

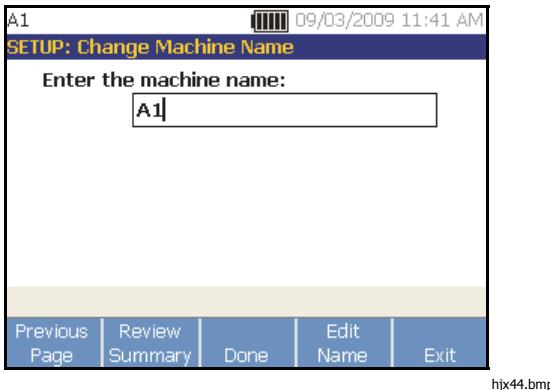
$$\frac{\text{Diameter, driver pulley (sheave)}}{\text{Diameter, driven pulley (sheave)}} = \frac{\text{RPM, driven pulley (sheave)}}{\text{RPM, driver pulley (sheave)}}$$

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

Табл. 4-11. Параметры привода для трансмиссии

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

После указания всех сведений об оборудовании отображается экран **Change Machine Name** (Изменение имени машины).



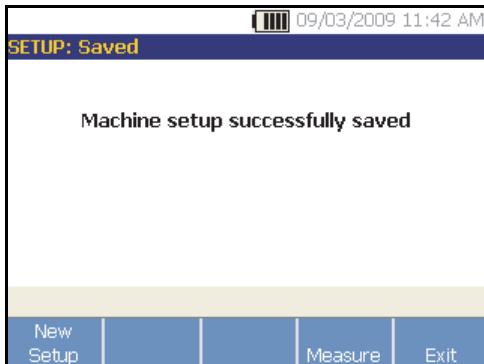
hjx44.bmp

В таблице 4-12 представлены функции программных кнопок для экрана Change Machine Name (Изменение имени машины).

Табл. 4-12. Изменение имени машины

Программная клавиша	Функция
Предыдущая страница	Возврат к предыдущему экрану.
Review Summary (Просмотр сводки)	Переход к первому экрану Machine Setup (Настройка машины) для просмотра входных данных и вариантов выбора, сделанного с помощью мастера настройки машины Machine Setup Wizard .
Готово	Сохранение настройки машины.
Edit Name (Изменить имя)	Изменение имени машины с помощью алфавитно-цифровой клавиатуры.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

При сохранении настройки машины на экране тестера отображается следующее:



hjx45.bmp

В таблице 4-13 представлены функции кнопок для экрана Saved Machine Setup (Сохраненная настройка машины).

Табл. 4-13. Функции экрана New Machine Setup

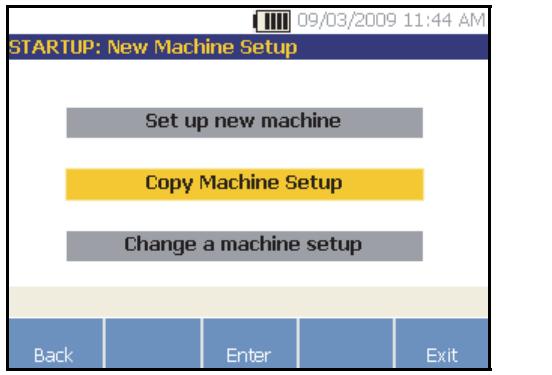
Программная клавиша	Функция
New Setup (Новая настройка)	Используется для отображения следующих параметров: Set Up New Machine (Настройка новой машины), Copy Machine Setup (Копирование настройки машины) и Change a Machine Setup (Изменение настройки машины).
Measure (Измерение)	Переход к экрану Measurement (Измерение) для выполнения измерений в определенном положении.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

Копирование настройки существующей машины

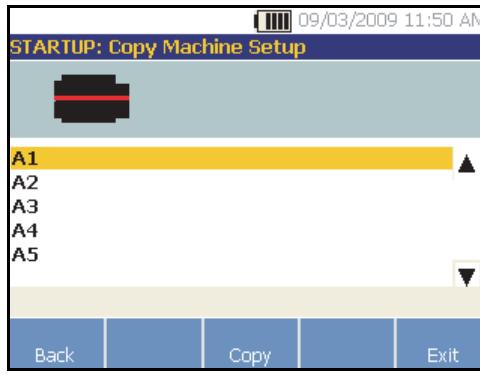
Для тестирования идентичных машин создайте несколько копий одной настройки машины с уникальным именем.

1. Нажмите **SETUP** для просмотра параметров экрана New Machine Setup (Настройка новой машины).

Или нажмите **New Machine** (Новая машина) на экране Startup (Запуск) для просмотра параметров экрана New Machine Setup (Настройка новой машины).



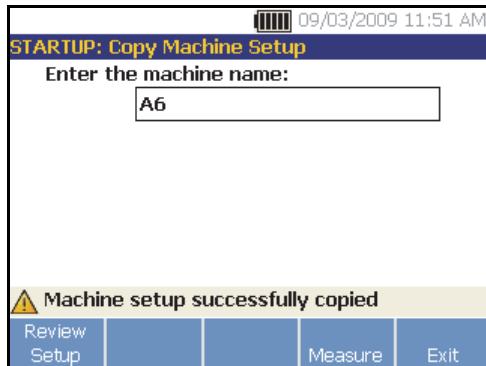
hjx46a.bmp



hjx47.bmp

2. Выберите **Copy Machine Setup** (Копировать настройку машины). На следующем экране отображены существующие настройки машины.
3. Для просмотра существующих настроек машины прокрутите колесо.
4. Нажмите **Copy** (Копировать). На экране отобразится алфавитно-цифровая клавиатура.
5. Введите новое имя машины и нажмите **Done** (Готово). На экране отобразится новое имя.

- Нажмите **Next** (Далее), чтобы копировать настройку машины.



hjx48.bmp

В таблице 4-14 представлены функции кнопок для экрана Copy Machine Setup (Копировать настройку машины).

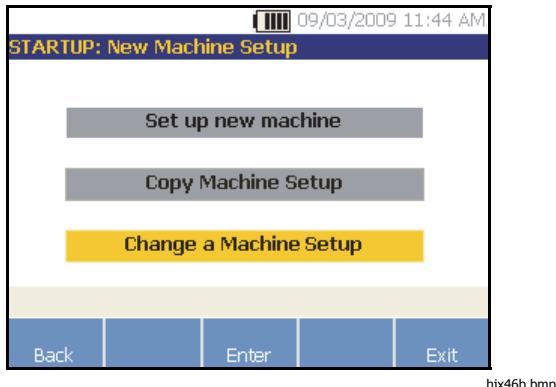
Табл. 4-14. Функции экрана New Machine Setup

Программная клавиша	Функция
Review Setup (Обзор настройки)	Позэкранный обзор существующей настройки машины и изменение параметров.
Measure (Измерение)	Переход к экрану Measurement (Измерение) для выполнения измерений.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

Изменение сохраненной настройки машины

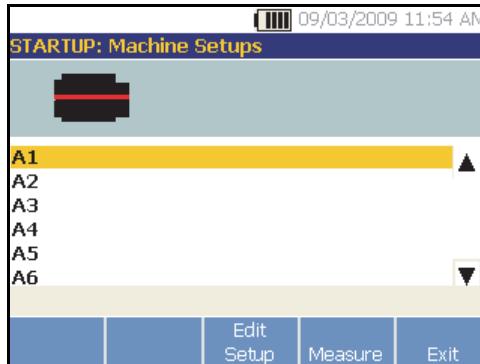
Для изменения настройки машины выполните следующие действия:

- Нажмите **SETUP** для просмотра параметров экрана New Machine Setup (Настройка новой машины).



hjx46b.bmp

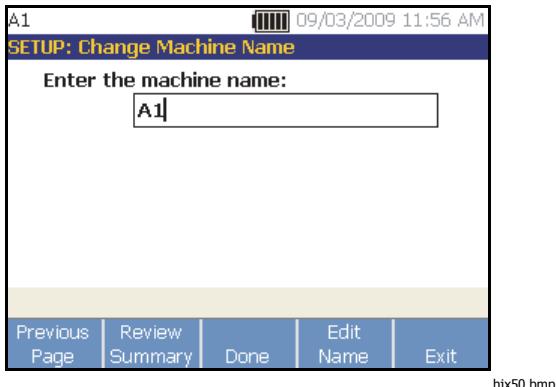
- Выберите параметр **Change a Machine Setup** (Изменить настройку машины). На следующем экране отображены сохраненные настройки машины.



hjx112.bmp

Или нажмите **New Machines** (Новые машины) на начальном экране для просмотра сохраненных настроек машины.

- С помощью колеса выберите настройку машины.
- Выделите настройку машины и нажмите **Edit Setup** (Изменить настройку). Отобразится экран Machine Setup (Настройка машины), где можно изменить параметры.
- Операция изменения параметров схожа с первоначальной установкой настройки машины. Дополнительные сведения о параметрах настройки машины см. в разделе «*Настройка машины*».
- После изменения параметров машины отображается экран Change Machine Name (Изменить имя машины).



В таблице 4-15 представлены функции программной клавиши для экрана Change Machine Name (Изменить имя машины).

Табл. 4-15. Функции экрана Change Machine Name

Программная клавиша	Функция
Предыдущая страница	Возврат к предыдущему экрану.
Review Summary (Просмотр сводки)	Переход к экрану Machine Setup (Настройка машины) для просмотра входных данных и вариантов выбора, сделанного с помощью мастера настройки машины Machine Setup Wizard.
Готово	Сохранение новых параметров настройки машины.
Edit Name (Изменить имя)	Изменение имени машины с помощью алфавитно-цифровой клавиатуры.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

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.

⚠ Внимание

Во избежание повреждения измерительного прибора не используйте прибор при подключном 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.

- По возможности помещайте датчик на чистую, плоскую металлическую поверхность без покрытий. 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 пластины радиатора охлаждения.
- Датчик должен быть расположен 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. (29,8 кВт), выполняйте измерения со стороны приводного конца двигателя. Если мощность двигателя <40 л.с. (29,8 кВт), выполняйте измерения на приводном конце и на свободном конце двигателя.

⚠ Предупреждение

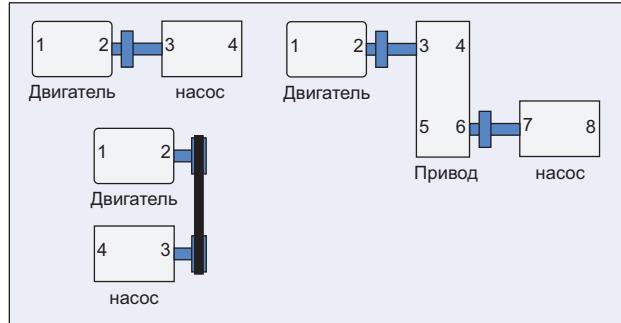
Во избежание несчастных случаев соблюдайте меры безопасности при установке и размещении датчика. Выбирайте сочетание положений и методов крепления, не представляющее угрозу личной безопасности.

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. рис. 4–1.

Если мощность двигателя больше 40 л.с. (29,8 кВт), а длина превышает 101,6 см, рекомендуется выполнять по два измерения для каждого компонента кинематической цепи. Если мощность двигателя и длина меньше вышеуказанных значений, достаточно выполнить одно измерение. Выполняйте измерение каждого положения подшипника для улучшения качества диагностики.



hjx09.eps

Рисунок 4–1. Положение 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:

- Осьное (A)
- Радиальное (R)
- Тангенциальное (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.

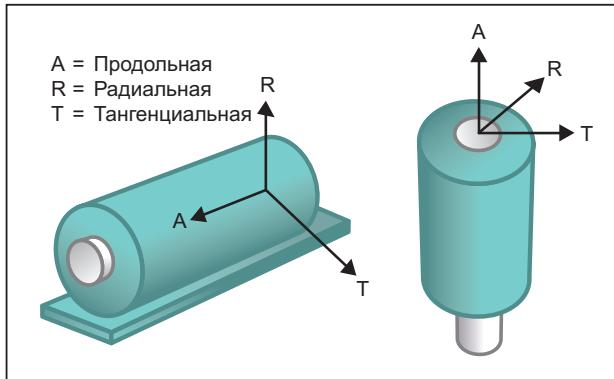


Рисунок 4–2. Ориентация осей

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.

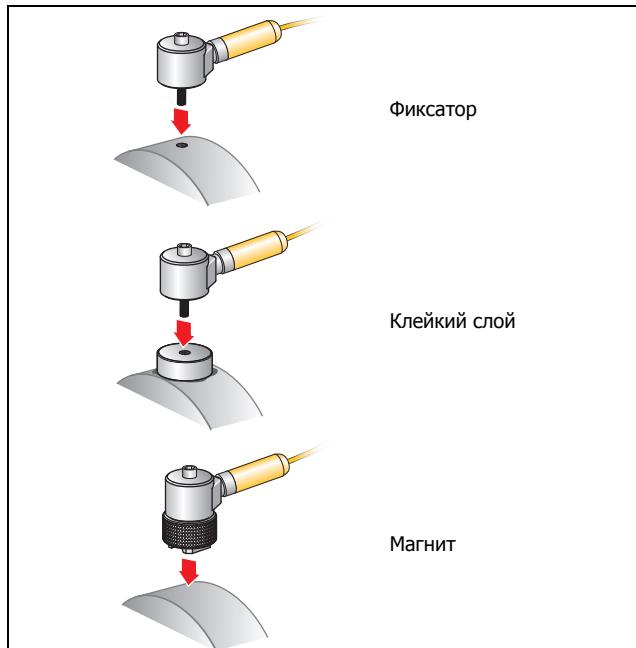


Рисунок 4–3. Параметры крепления датчика

Крепление с помощью фиксатора

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

hjx11.eps

Преимущества: 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 клейкого 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.

⚠ Внимание

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. Крепко удерживая датчик, осторожно накатите его на измеряемую поверхность, чтобы сократить риск удара.

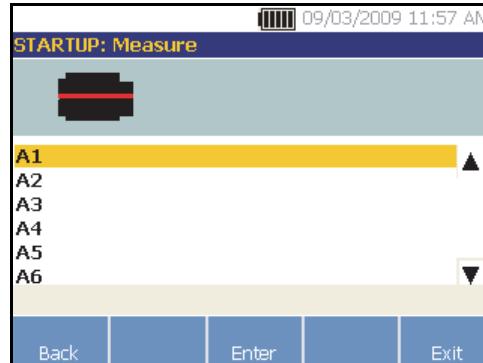
Измерение вибрации

Рекомендуется выполнять измерение вибрации, если машина работает в установившемся режиме и при установившейся температуре. Если мощность двигателя больше 40 л.с. (29,8 кВт), а длина превышает 101,6 см, рекомендуется выполнить по два измерения для каждого компонента в кинематической цепи. Если мощность двигателя и длина меньше вышеуказанных значений, достаточно выполнить одно измерение. Выполните измерение для каждого положения подшипника для улучшения качества диагностики.

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 Measure (Измерение) отобразятся сохраненные настройки машины, готовые для измерения.
2. С помощью колеса выберите требуемую настройку машины.
3. Нажмите **Next** (Далее), чтобы выбрать сохраненную настройку машины.



hjx51.bmp

Если приводной механизм включает в себя ЧРП или двигатель постоянного тока, проверьте количество оборотов в минуту на следующем экране. В противном случае тестер определит и настроит параметры для датчика автоматически.

4. Нажмите "Продолж." (**Continue**). Для машин с двигателем постоянного тока и частотно-регулируемым приводом отобразится экран ввода количества оборотов в минуту. При необходимости повторно измерьте количество об/мин или нажмите **Skip** (Пропустить).

Тестер настраивает параметры и обнаруживает датчик.

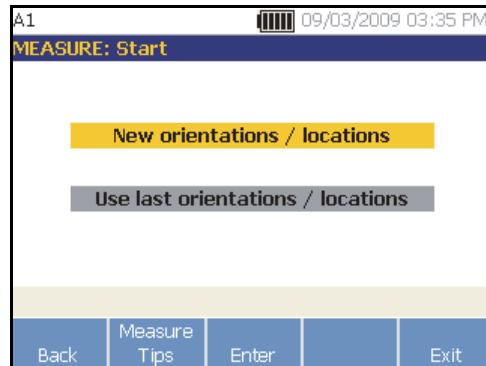
Примечание

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.

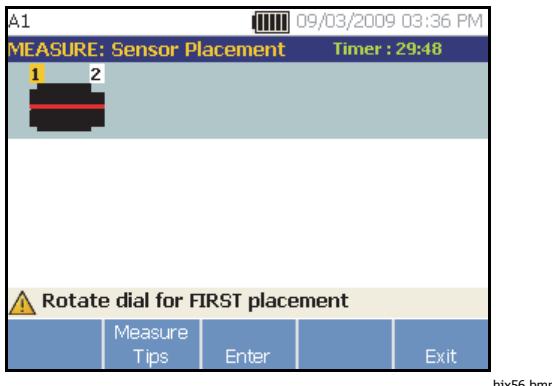
5. С помощью клавиатуры введите значение для чувствительности датчика.
6. При нажатии **Select** (Выбрать) отображается экран выбора типа датчика.

После выбора датчика отображается новый экран с доступными параметрами для ориентаций и положений.



hjx55.bmp

- Выберите элемент экрана **New orientations/locations** (Новые ориентации/положения). Отображается экран размещения датчика.

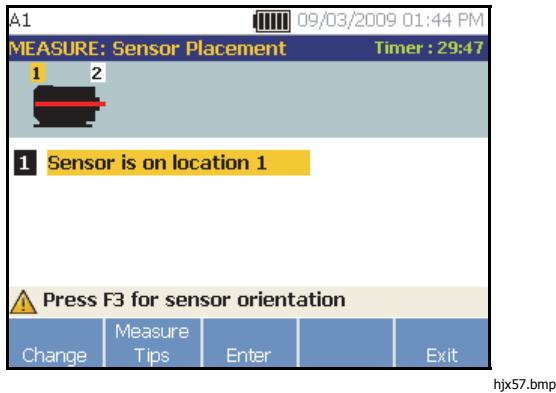


- С помощью колеса выберите положение для первого размещения датчика. Положения показаны на изображении кинематической цепи. В правой верхней стороне экрана отображено время, доступное для выполнения измерений.

Примечание

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

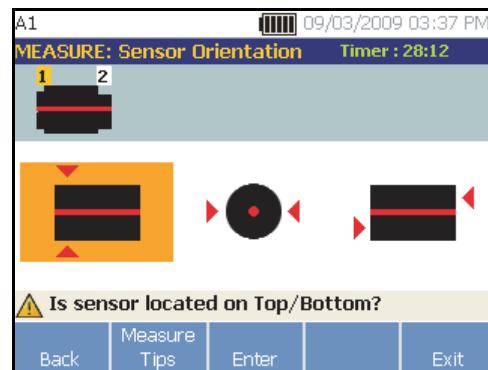
9. Нажмите **Enter** (Ввод), чтобы выбрать положение. На экране тестера отображается сообщение, что положение датчика определено.



В таблице 4-16 представлены функции кнопок для экрана Sensor Placement (Размещение датчика).

Табл. 4-16. Функции экрана Sensor Placement

Программная клавиша	Функция
Изменить	Переход к предыдущему экрану для изменения положения датчика.
Measure Tips (Советы по измерению)	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
Ввод	Отображение экрана Sensor Orientation (Ориентация датчика).
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).



hjx58.bmp

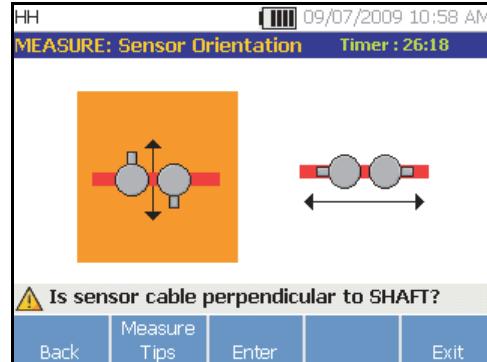
Выбор положения сверху/снизу, на боковой или задней стороне предназначен для горизонтальных креплений. Выбор положения спереди/сзади, на боковой или задней стороне предназначен для вертикальных креплений. При измерении положения вертикальных креплений в первый раз необходимо определить, какая сторона двигателя будет называться передней, а какая — задней. Сделайте пометки на двигателе соответственно.

- С помощью колеса выберите правильное положение датчика в одном из этих мест установки: сверху/снизу, боковая сторона, задняя сторона или спереди/сзади. 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.

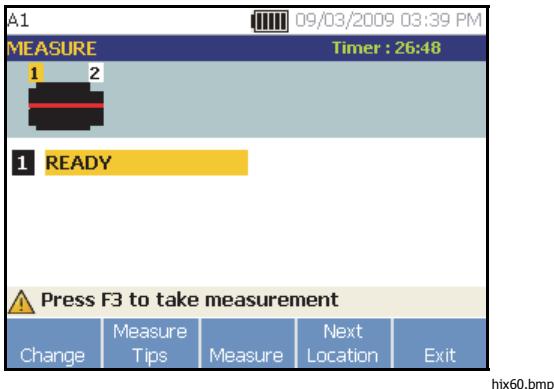
Примечание

*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 **Use last orientations/locations** (Использовать последние ориентации/положения). Таким образом удастся пропустить экраны для определения ориентаций и положений, и сразу отобразится экран сбора данных.*



hjx59.bmp

- С помощью колеса 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.



hjx60.bmp

Примечание

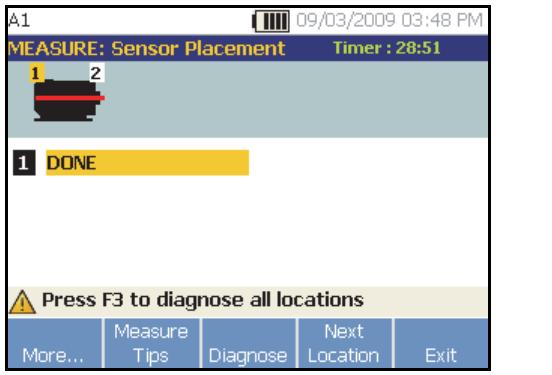
Вибрация, исходящая от приводного механизма, может изменяться в зависимости от нагрузки и наружной температуры двигателя. Необходимо выполнить измерения за 30 мин. В случае превышения допустимого времени отображается сообщение Measurement Timeout (Время измерения истекло) и происходит перенаправление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

В таблице 4-17 представлен список функций экрана Measurement (Измерение).

Табл. 4-17. Функции экрана Measurement

Программная клавиша	Функция
Изменить	Отображение параметров Re-orient Sensor (Изменить направление датчика) и Relocate Sensor (Изменить положение датчика): <ul style="list-style-type: none"> Изменить направление датчика: отображается экран Sensor Orientation (Ориентация датчика). Измените ориентацию. Изменить положение датчика: отображается экран Sensor Placement (Размещение датчика). Измените положение датчика.
Measure Tips (Советы по измерению)	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
Measure (Измерение)	Выполнение измерения в выбранном положении.
Next Location (Следующее положение)	Переход к экрану для выбора следующего положения для размещения датчика в кинематической цепи.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

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

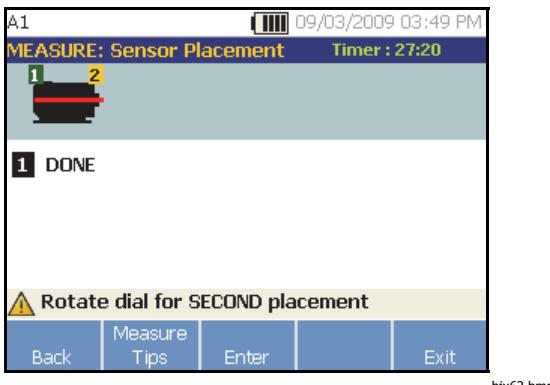


В таблице 4-18 представлены функции кнопок для экрана Measurement (Измерение).

Табл. 4-18. Функции экрана Measurement Complete (Измерение завершено)

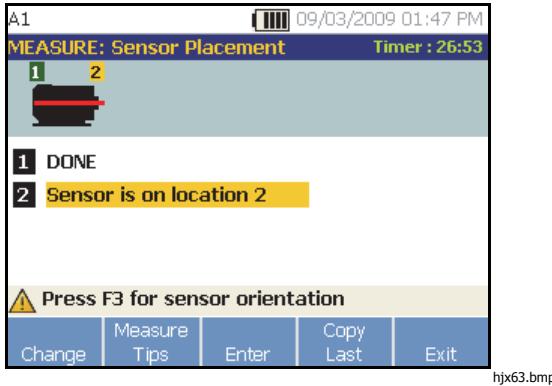
Программная клавиша	Функция
More... (Подробно о...)	Отображение параметров для изменения направления и положения датчика и для повторного измерения. Для выполнения требуемой задачи нажмите соответствующую программную кнопку.
Measure Tips (Советы по измерению)	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
Diagnose (Диагностика)	Диагностика измерений машины.
Next Location (Следующее положение)	Переход к следующему положению датчика в кинематической цепи.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

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



15. Для выбора ориентации датчика нажмите **Enter** (Ввод) или выполните это действие с помощью колеса. Отображается экран ориентации датчика.
16. Выберите размещение датчика
17. На следующем экране выберите ориентацию датчика.

14. С помощью колеса выберите положение для следующего размещения датчика.



В таблице 4-19 представлены функции кнопок для экрана Sensor Placement (Размещение датчика).

Табл. 4-19. Функции экрана Sensor Placement

Программная клавиша	Функция
Изменить	Переход к предыдущему экрану для изменения положения датчика.
Measure Tips (Советы по измерению)	Отображение сведений и советов по выполнению измерений.
Ввод	Отображение экрана Sensor Orientation (Ориентация датчика).
Copy Last (Копировать последние данные)	Копирование положения и ориентации последнего размещения датчика.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

18. Нажмите **Measure** (Измерение), 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

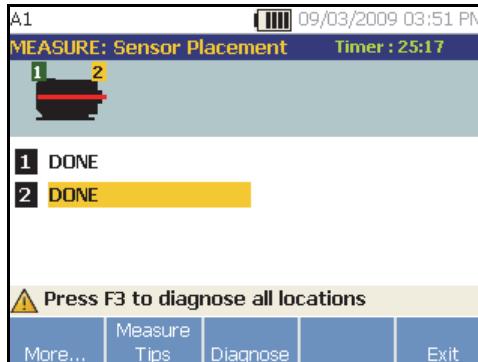
Тестер способен определить 4 стандартные механические неисправности:

- 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.

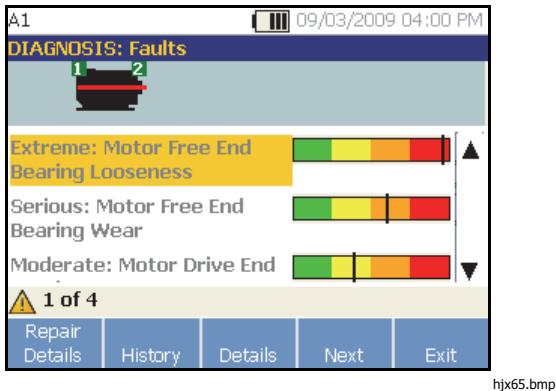
Для выполнения диагностики после измерения выполните следующие действия:

1. Сделайте измерение. Отобразится следующий экран.



В таблице 4-18 представлены функции программных кнопок для экрана Measurement (Измерение).

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



hjx65.bmp

В таблице 4-20 представлены функции программных кнопок для экрана Diagnosis: Faults (Диагностика: ошибки).

Табл. 4-20. Экран Diagnosis Faults

Программная клавиша	Функция
Repair Details (Сведения о ремонте)	Отображение первостепенных рекомендаций по ремонту, относящихся к определенному диагнозу.
Предыстория	Отображение предыдущего диагноза данной машины.
Подробности	Отображение сведений о неисправностях и пиковых значений для выбранной неисправности.
Следующее	Переход к следующей неисправности.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

Шкала серьезности

Данная шкала указывает на серьезность неисправности машины.



hjx13.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 простоям. 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 **сразу** 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.

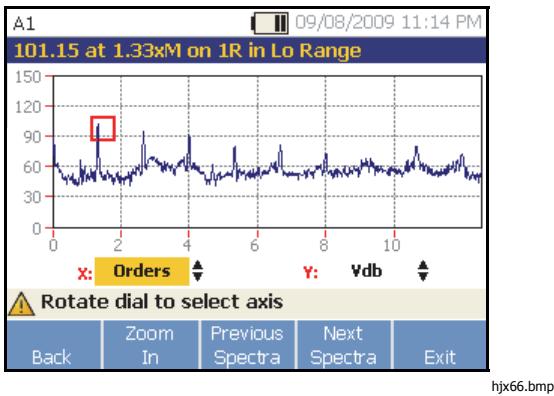
Загрузите сведения о диагностике в ПО *Viewer*, чтобы отслеживать серьезность каждой ошибки и, таким образом, контролировать состояние и износ оборудования в течение продолжительного времени. Дополнительные сведения см. в разделе «*Программное обеспечение Viewer*».

Если в результате диагностики обнаружены критические неисправности, но отсутствуют визуальные или тепловые признаки неисправности, вернитесь в *Machine Setup* (Настройка машины) и *How to Measure Vibration* (*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.

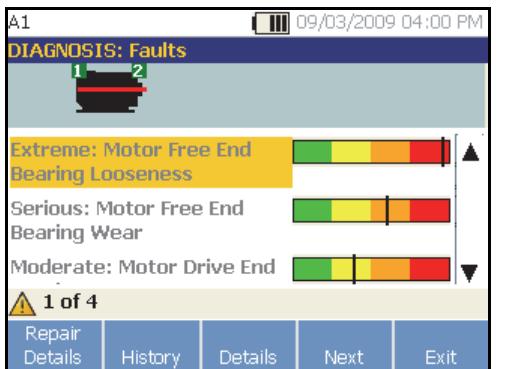


hjx65.bmp

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.

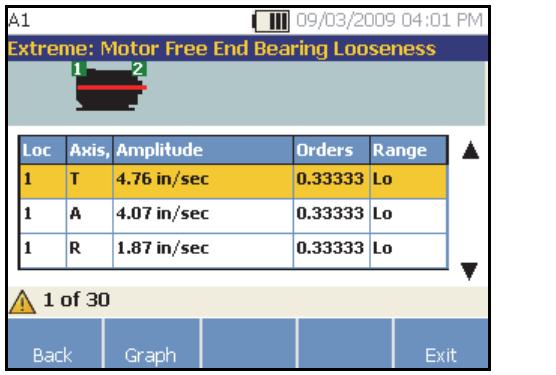
Чтобы просмотреть сведения об неисправности, выполните следующие действия:

- С помощью колеса выделите неисправность в списке.



hjx65.bmp

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



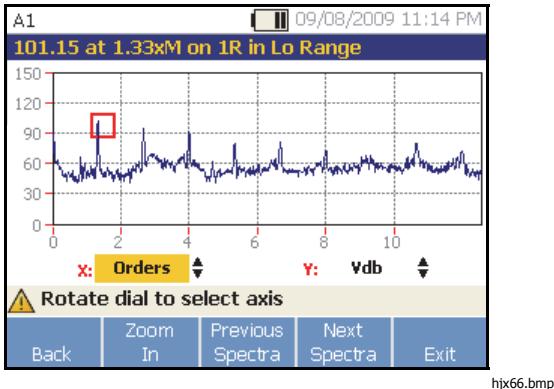
hjx67.bmp

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

Табл. 4-21. Сведения о пиковых значениях

Метка	Описание
Loc (Местоположение)	Местоположение неисправности. Положения подшипника пронумерованы от 1 до n: от свободного конца двигателя (1) до конца приводного механизма (n).
Axis (Ось)	Направление сигнала вибрации: осевая, радиальная или тангенциальная.
Амплитуда	Амплитуда сигнала вибрации определяется в данном положении.
Orders (Порядки частоты)	Частоты, кратные основной частоте, на которых обнаружены пики амплитуды вибрации.
Диапазон	Диапазон частот сбора данных: высокий или низкий.

3. Нажмите кнопку **Graph** (Диаграмма), чтобы просмотреть спектр вибрации, относящийся к неисправности. На экране тестера пиковое значение для определенного спектра отмечено красным цветом, а также отображены сведения об амплитуде.



hjx66.bmp

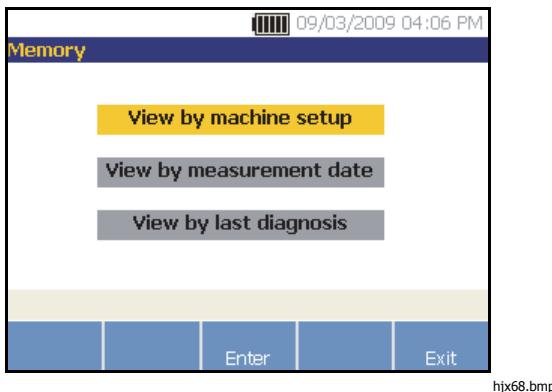
В таблице 4-22 представлены функции программных кнопок для экрана Diagnosis Spectra (Спектры диагностики)

Табл. 4-22. Функции экрана Diagnosis Spectra

Программная клавиша	Функция
Задняя сторона	Возврат к предыдущему экрану.
Крупнее	Увеличение спектра. Нажмите Zoom Out (Увеличить), чтобы увеличить представление спектра. Чтобы просмотреть спектр более детально с высоким разрешением, загрузите на ПК данные о диагностике. Дополнительные сведения см. в главе 5, «Программное обеспечение Viewer».
Previous Spectra (Предыдущий спектр)	Отображение спектра с предыдущим пиковым значением.
Next Spectra (Следующий спектр)	Отображение спектра со следующим пиковым значением.
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

Доступ к памяти

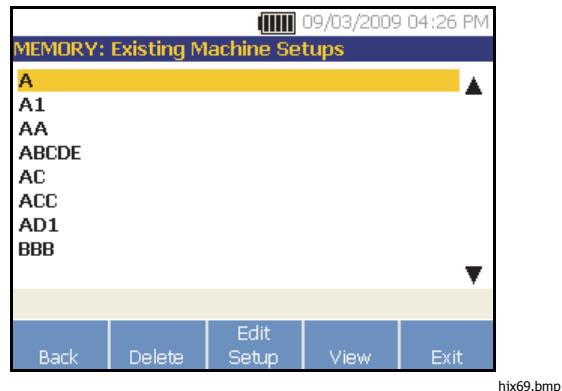
Нажмите **MEMORY**, чтобы перейти к записям измерений. Записи упорядочены по настройке машины, дате измерения и последней диагностируемой машине.



- С помощью колеса выберите требуемый параметр.
- Нажмите **Enter** (Ввод), чтобы выбрать параметр.

Записи, упорядоченные по настройке машины

Выберите **View by Machine Setup** (Записи, упорядоченные по настройке машины), чтобы просмотреть записи, упорядоченные по настройке машины. С помощью колеса выберите настройку.



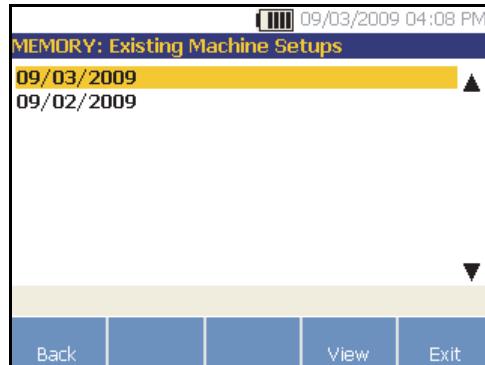
В таблице 4-23 представлены функции программных кнопок для экрана Existing Machine Setup (Существующая настройка машины).

Табл. 4-23. Функции экрана Existing Machine Setup

Программная клавиша	Функция
Задняя сторона	Возврат к предыдущему экрану.
Удалить	Удаление настройки машины.
Edit Setup (Изменить настройку)	Изменение настройки машины. Дополнительные сведения о настройке машины см. в разделе «Настройка машины».
Просмотреть	Просмотр сведений об измерении (дата и время измерения) и диагностики. Дополнительные сведения о диагностике см. в разделе «Диагностика».
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

Записи, упорядоченные по дате измерения

Нажмите **View by measurement date** (Записи, упорядоченные по дате измерения), что просмотреть записи, упорядоченные по дате измерения.



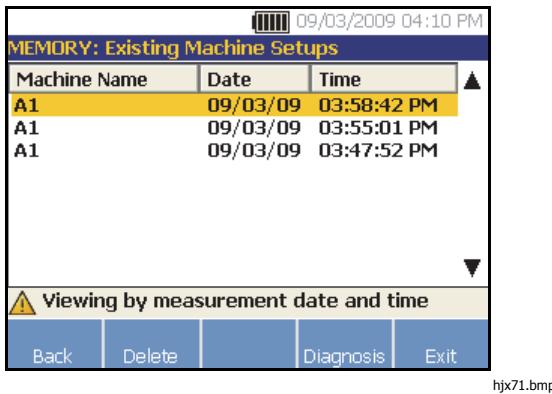
hjx70.bmp

В таблице 4-24 представлены функции программных кнопок для экрана Memory (Память).

Табл. 4-24. Функции экрана Measurement Date (Дата измерения)

Программная клавиша	Функция
Задняя сторона	Возврат к предыдущему экрану.
Просмотреть	Просмотр имени машины с датой и временем измерения. (Дополнительные сведения об измерении см. в разделе «Измерение вибрации».)
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

- С помощью колеса выберите дату или нажмите **View** (Просмотр) для просмотра машин, для которых было выполнено измерение в тот день.



В таблице 4-25 представлены функции кнопок для экрана Measurement date and time (Дата и время измерения).

Табл. 4-25. Функции экрана View by Measurement Date

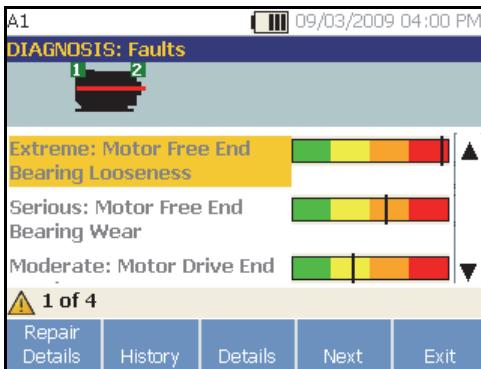
Программная клавиша	Функция
Задняя сторона	Возврат к предыдущему экрану.
Удалить	Удаление сведений об измерении.
Diagnosis (Диагностика)	Диагностика даты измерения. Дополнительные сведения о диагностике см. в разделе «Диагностика».
Exit (Выход)	Возврат к экрану Startup (Запуск).

- Выберите машину с датой и временем.

Записи, упорядоченные по последней диагностике

диагностике

Выберите **View by last diagnosis** (Записи, упорядоченные по последней диагностике), чтобы просмотреть последнюю диагностическую запись, записанную измерителем. В таблице 4-20 представлены функции программных кнопок для экрана Diagnosis: Faults (Диагностика: ошибки).



hjx65.bmp

Глава 5

Программное обеспечение Viewer

Наименование	Страница
Введение.....	5-3
Требования к системе	5-3
Подключение к ПК	5-3
Установите программное обеспечение Viewer.....	5-5
Microsoft .Net Framework 2.0	5-5
Microsoft .Net Framework 3.5 SP1.....	5-5
Microsoft SQL Server 2005 Express	5-6
Microsoft ActiveSync 4.5	5-6
Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1	5-6
Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1 для устройств	5-6
Программное обеспечение Viewer.....	5-7
Удаление программного обеспечения Viewer	5-8
Навигация	5-9
Установки.....	5-11
Параметры приложения.....	5-11
Обновления	5-12
Передача данных.....	5-12

Импорт настройки машины	5-14
Экспорт настройки машины	5-15
Импорт данных диагностики	5-18
Экспорт данных диагностики	5-19
Экспорт данных о неисправностях	5-22
Настройка машины	5-24
Настройка новой машины.....	5-26
Просмотр настроек машины	5-28
Просмотр результата диагностики	5-31
Просмотр других файлов данных.....	5-34
График зависимости сигнала от времени	5-34
Спектры.....	5-36

Введение

Тестер вибрации 810 включает в себя программное обеспечение Viewer, с помощью которого можно готовить задания на компьютере. Это программное обеспечение предлагает следующие возможности:

- импорт или экспорт настроек машины
- настройка новой машины;
- копирование настроек машины;
- изменение настроек машины;
- просмотр графиков с выделенными пиками, спектров вибрации и записей зависимости сигнала от времени;
- увеличение и уменьшение масштаба представлений данных;
- создание резервной копии данных диагностики измеряемой машины;
- импорт и просмотр тепловизионного изображения машины.

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 выполнить экспорт настроек машины, данных диагностики и данных о неисправностях в формате PDF и отправить консультанту по анализу вибраций.

Требования к системе

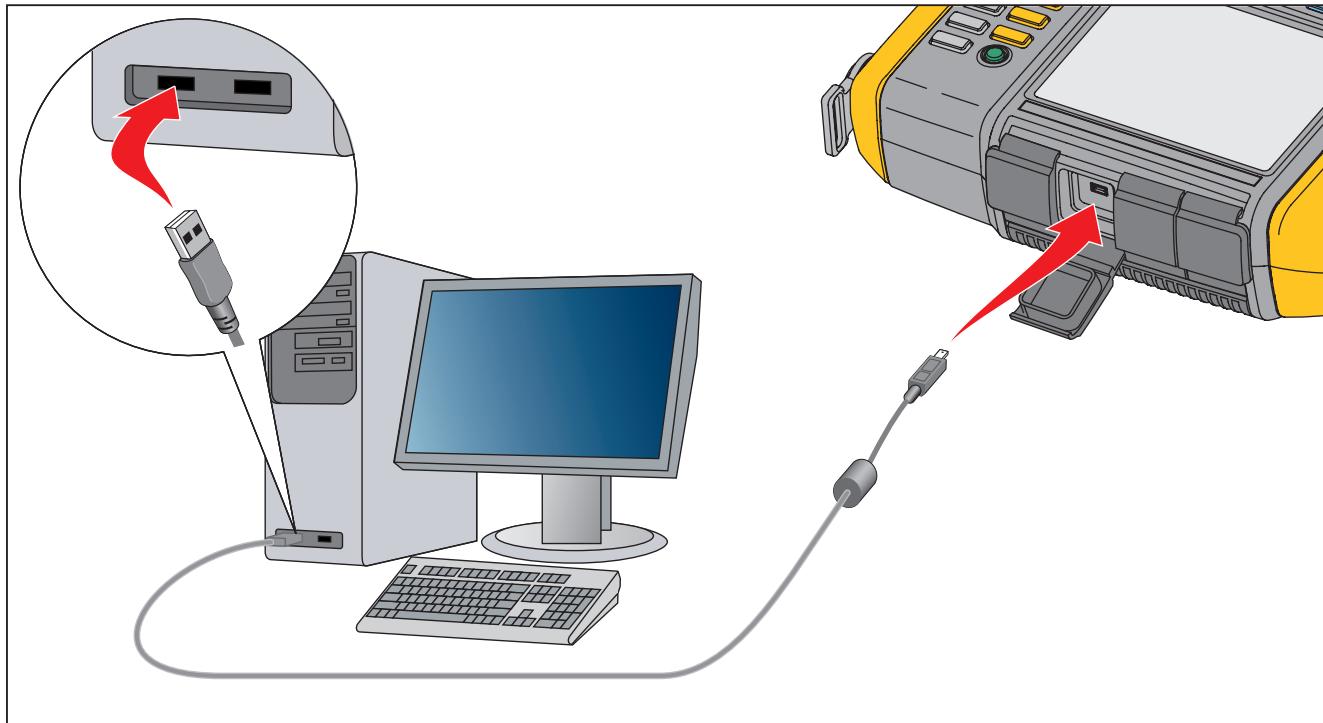
Минимальные требования к системе ПК для использования программного обеспечения Viewer:

- ОС Microsoft Windows 2000/Windows XP/Windows Vista/Windows 7
- Не менее 1 ГБ оперативной памяти
- Один USB-порт
- Дисковод 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. раздел «Установка программного обеспечения Viewer».



gbk05.eps

Рисунок 5–1. Подключение тестера к компьютеру

Установите программное обеспечение Viewer

Чтобы установить программное обеспечение Viewer, выполните следующие действия.

1. Запустите компьютер.
2. Вставьте в соответствующий дисковод компакт-диск «Документация пользователя» или «Программное обеспечение Viewer». Установка начнется автоматически, а перед установкой программного обеспечения Viewer на экране отобразится соответствующий список требований.

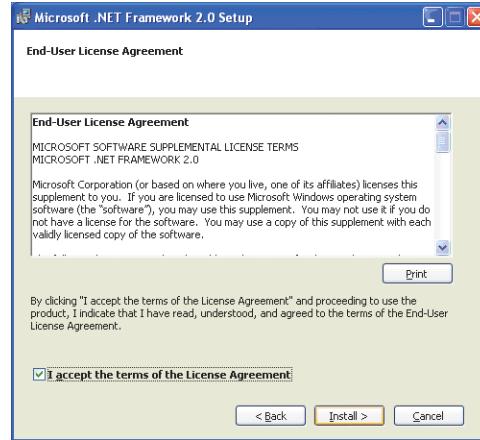
Примечание

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

3. Нажмите **OK**. С помощью мастера установки InstallShield осуществляется извлечение каждого компонента и его установка.

Microsoft .Net Framework 2.0

1. Если на экране отображается окно установки Microsoft .Net Framework 2.0, нажмите кнопку **«Next» (Далее)**. Затем на экране отобразится окно лицензионного соглашения.



hjx74.bmp

2. Ознакомьтесь с лицензионным соглашением и установите флажок **«Я принимаю условия лицензионного соглашения»**.
3. Нажмите кнопку **«Install» (Установить)**, чтобы запустить установку.
4. Нажмите кнопку **«Finish» (Завершить)**, чтобы завершить установку программы Microsoft .Net Framework 2.0.

Microsoft .Net Framework 3.5 SP1

С помощью мастера установки InstallShield осуществляется извлечение компонентов .Net Framework и их автоматическая установка. Установка занимает 25–30 минут.

Microsoft SQL Server 2005 Express

С помощью мастера установки InstallShield осуществляется извлечение компонентов Microsoft SQL Server 2005 Express, а на экране отображается окно лицензионного соглашения.

1. Нажмите кнопку «**Next» (Далее)**. Затем на экране отобразится окно лицензионного соглашения.
2. Ознакомьтесь с лицензионным соглашением и установите флажок **«Я принимаю условия лицензионного соглашения»**.
3. Для завершения установки следуйте инструкциям на экране.

Microsoft ActiveSync 4.5

С помощью мастера установки InstallShield осуществляется извлечение компонентов программы Microsoft ActiveSync 4.5, а на экране отображается окно установки Microsoft ActiveSync 4.5.

1. Нажмите кнопку «**Next» (Далее)**. Затем на экране отобразится окно лицензионного соглашения.
2. Ознакомьтесь с лицензионным соглашением и установите флажок **«Я принимаю условия лицензионного соглашения»**.
3. Для завершения установки следуйте инструкциям на экране.

Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1

1. Если на экране отображается окно установки программы Microsoft SQL Server Compact, нажмите кнопку «**Next» (Далее)**. Затем на экране отобразится окно лицензионного соглашения.
2. Ознакомьтесь с лицензионным соглашением и установите флажок **«Я принимаю условия лицензионного соглашения»**.
3. Для завершения установки следуйте инструкциям на экране.

Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1 для устройств

1. Если на экране отображается окно установки программы Microsoft SQL Server Compact для устройств, нажмите кнопку «**Next» (Далее)**. Затем на экране отобразится окно лицензионного соглашения.
2. Ознакомьтесь с лицензионным соглашением и установите флажок **«Я принимаю условия лицензионного соглашения»**.
3. Для завершения установки следуйте инструкциям на экране.

Программное обеспечение Viewer

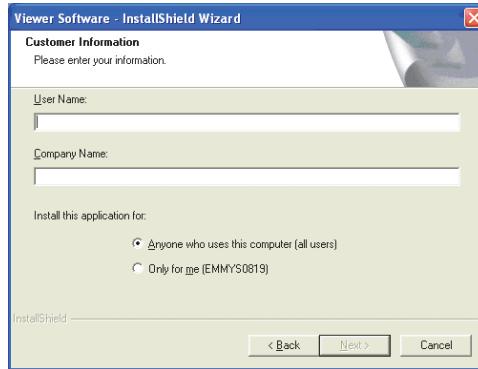
С помощью мастера установки InstallShield осуществляется извлечение компонентов программного обеспечения Viewer, а на экране отображается окно установки Viewer.



hjx83.bmp

Чтобы продолжить установку, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку «**Next**» (**Далее**). Затем на экране отобразится окно сведений о пользователе.
2. В соответствующих полях укажите имя пользователя и наименование компании.



hjx84.bmp

3. Установите флажок «**Для любого пользователя**» или «**Только для меня**», чтобы установить доступ для программного обеспечения Viewer.
4. Нажмите кнопку «**Next**» (**Далее**). Затем на экране отобразится окно требований к свободному месту на диске.

5. Нажмите **OK**. На экране отобразится окно для выбора конечной папки.
6. Чтобы изменить конечную папку, нажмите кнопку **«Browse» (Обзор)** и выберите другую папку.
7. Нажмите кнопку **«Next» (Далее)**. Теперь можно начинать установку с помощью мастера.
8. Нажмите кнопку **«Install» (Установить)**, чтобы запустить установку.
9. По завершении установки нажмите кнопку **«Finish» (Завершить)**, чтобы закрыть окно.

На рабочем столе в меню «Пуск» отобразится соответствующая запись, а также значок ярлыка программного обеспечения «Viewer».

Удаление программного обеспечения Viewer

Чтобы удалить программное обеспечение Viewer, выполните следующие действия.

1. Перейдите в меню «Пуск» > Все программы > Fluke > ПО Viewer.
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. Перейдите в меню «Пуск» > Панель управления > Добавление или удаление программ.
2. Выберите программу для удаления.
3. Нажмите кнопку **«Remove» (Удалить)**.
4. Следуйте интерактивным инструкциям, чтобы удалить соответствующую программу.

Навигация

Чтобы запустить программное обеспечение Viewer, выполните следующие действия.

1. Запустите компьютер.
2. Нажмите кнопку «**Start» (Запустить)** на панели задач.

3. Нажмите кнопку «**All Programs» (Все программы)**.
4. Щелкните пункт **Fluke**, а затем **программное обеспечение Viewer**.

Или дважды щелкните значок **ПО Viewer** на рабочем столе. Отобразится начальный экран.



hjx85.bmp

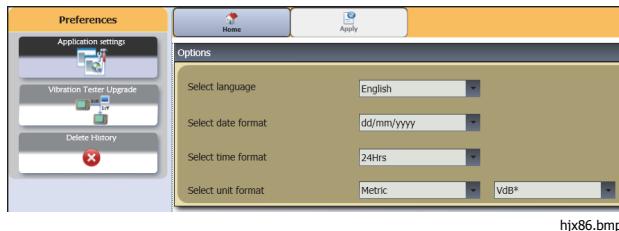
В Таблице 5-1 представлен список параметров меню и описания для программного обеспечения Viewer.

Табл. 5-1. Навигационное меню программного обеспечения Viewer

Пункт меню	Описание
Передача	<ul style="list-style-type: none"> Выполняет загрузку данных настройки машины из тестера на компьютер Выполняет передачу данных настройки машины с компьютера на тестер Выполняет загрузку данных диагностики из тестера на компьютер Выполняет экспорт данных диагностики Выполняет экспорт данных о неисправностях в файл формата PDF
Настройка машины	<ul style="list-style-type: none"> Выполняет настройку новой машины Просмотр настройки машины Создание копии настройки машины Изменение настройки машины Удаление настройки машины Выполняет экспорт настройки машины в файл формата PDF
Просмотр результата диагностики	<ul style="list-style-type: none"> Просмотр результата диагностики Просмотр неисправностей, рекомендаций и зарегистрированных пиковых значений измерения Просмотр спектров по местоположению и зарегистрированному пиковому значению
Установки	<ul style="list-style-type: none"> Изменение параметров приложения Обновление приложения или микропрограммного обеспечения
Помощь	Просмотр интерактивной справки

Установки

Выберите меню «**Preferences»** (Настройки), чтобы открыть подменю.



Параметры приложения

В параметрах приложения можно изменить язык интерфейса, формат даты и времени. Чтобы открыть панель параметров приложения, выполните следующие действия.

1. Щелкните пункт «**Application Settings**» (**Параметры приложения**). Панель «Application Settings» (Параметры приложения) отображается в правом углу окна. По умолчанию параметры приложения отображаются при выборе меню «**Preferences**» (Настройки).



В таблице 5-2 представлен список параметров приложения.

Табл. 5-2. Параметры приложения

Вариант	Описание
Выбор языка	Выбор языка из раскрывающегося списка.
Выбор формата даты	Используется для выбора следующего формата даты: мм/дд/гггг или дд/мм/гггг из раскрывающегося списка.
Выбор формата времени	Используется для выбора следующего формата времени: 12-часовой или 24-часовой из раскрывающегося списка.
Выбор формата единиц измерения	Используется для выбора системы мер: американской или метрической из раскрывающегося списка. Затем выберите единицу измерения из второго раскрывающегося списка.
	Нажмите эту кнопку, чтобы сохранить изменения.
	Нажмите эту кнопку, чтобы перейти на главную страницу программного обеспечения Viewer.

Чтобы передать данные, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку **«Transfer» (Передача)**. Отобразится экран передачи и подменю.

Обновления

Периодически для тестера становятся 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
- Экспортировать данные о неисправностях в файл формата PDF

Примечание

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

The screenshot shows the 'Transfer' software interface. On the left, there is a sidebar with several options:

- Import Machine Setup**: Shows a computer icon with a red arrow pointing to it.
- Export Machine Setup**: Shows a computer icon with a red arrow pointing away from it.
- Import Diagnostic Data**: Shows a computer icon with a red arrow pointing to it.
- Export Diagnostic Data**: Shows a person icon with a red arrow pointing away from it.
- Fault data**: Shows a computer icon with a red arrow pointing to it.
- Tester connectivity**: Shows a status message "Connected" and memory usage: "Free memory: 791.78 MB" and "Total memory: 1902.69 MB".

The main area has a title bar with "Home" and "Import to PC" buttons. Below the title bar is a "Filter" section with a dropdown menu set to "Select date". It includes fields for "Start date (mm/dd/yyyy)" (07/29/2009) and "End date (mm/dd/yyyy)" (10/29/2009), and three filter options: "Select ALL" (radio button selected), "Transferred" (radio button), and "Not Transferred" (radio button). A "Filter" button is located at the bottom right of the filter section.

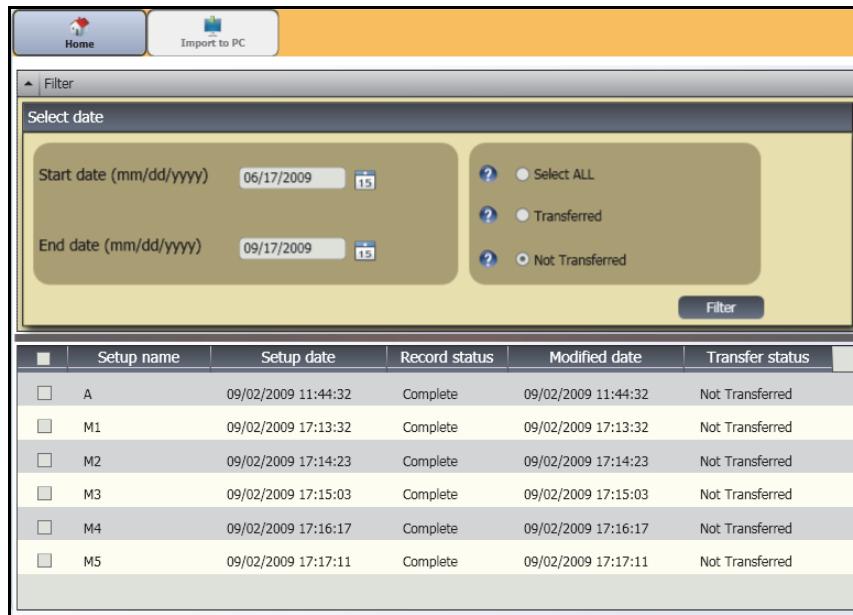
	Setup name	Setup date	Record status	Modified date	Transfer status
<input type="checkbox"/>	AC	10/01/2009 12:14:41 PM	Complete	10/01/2009 12:14:41 PM	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	A2	10/01/2009 01:38:08 PM	Complete	09/03/2009 05:44:50 PM	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	M1	10/29/2009 02:17:32 PM	Complete	10/29/2009 02:17:32 PM	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	M3	10/29/2009 03:06:59 PM	Complete	10/29/2009 03:06:59 PM	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	A3	09/03/2009 05:42:38 PM	Complete	09/03/2009 05:42:38 PM	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	A4	09/03/2009 05:43:34 PM	Complete	09/03/2009 05:43:34 PM	Not Transferred

hjx88.bmp

Импорт настройки машины

Импортировать настройки машины из тестера в программу Viewer можно с помощью подменю «Import Machine Setup» (Импорт настройки машины). Чтобы импортировать настройки машины, выполните следующие действия.

- Нажмите кнопку «Import Machine Setup» (Импортировать настройку машины). Панель «Import Machine Setup» (Импорт настройки машины) отображается в правом углу окна. По умолчанию при вызове меню «Transfer» (Передача) осуществляется выбор параметра «Import Machine Setup» (Импорт настройки машины)



hjx89.bmp

2. Укажите «**Start Date**» (**Дата начала**) и «**End Date**» (**Дата окончания**) в поле выбора даты. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты.
3. Выберите один из фильтров:
 - «**Select All**» (**Выбрать все**), чтобы просмотреть настройки машины, сохраненные в тестере.
 - «**Transferred**» (**Передано**), чтобы просмотреть настройки машины, уже переданные из тестера в программу Viewer.
 - «**Not Transferred**» (**Не передано**), чтобы просмотреть настройки машины, не переданные из тестера в программу Viewer.
4. Нажмите кнопку «**Filter**» (**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

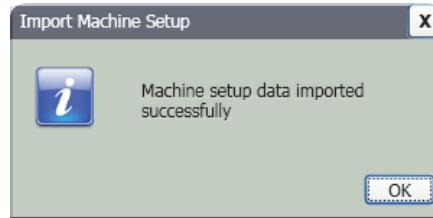
Щелкните заголовок списка для упорядочения пунктов в порядке возрастания или убывания по дате.

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.



hjx90.bmp

7. Нажмите **OK**.

Экспорт настройки машины

Экспортировать настройки машины из программы Viewer в тестер можно с помощью подменю «**Export Machine Setup**» (**Экспорт настройки машины**). Чтобы экспорттировать настройки машины из программы Viewer, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку «**Export Machine Setup**» (**Экспортировать настройку машины**). Панель «Export Machine Setup» (Экспорт настройки машины) отображается в правом углу окна.

The screenshot shows a software application window with the following components:

- Top Bar:** Home icon and Export to Tester button.
- Filter Dialog:** A modal window titled "Select date" with the following fields:
 - Tester IDs:** PC desktop, VibrationTester2, VibrationTester1 (highlighted in blue).
 - Start date (mm/dd/yyyy):** 06/17/2009 (with a calendar icon).
 - End date (mm/dd/yyyy):** 09/17/2009 (with a calendar icon).
 - Status Selection:** Radio buttons for "Select ALL", "Transferred", and "Not Transferred" (the last one is selected).
- Table:** A grid displaying setup data with the following columns: Setup name, Setup date, Record status, Modified date, and Machine setup status.

Setup name	Setup date	Record status	Modified date	Machine setup status
M101	09/17/2009 17:30:11	Complete	09/17/2009 17:30:11	Setup not present in Tester
M102	09/17/2009 17:30:43	Complete	09/17/2009 17:31:39	Setup not present in Tester
M103	09/17/2009 17:32:05	Complete	09/17/2009 17:32:05	Setup not present in Tester
M104	09/17/2009 17:32:31	Complete	09/17/2009 17:32:31	Setup not present in Tester
M105	09/17/2009 17:32:59	Complete	09/17/2009 17:32:59	Setup not present in Tester

hjx91.bmp

В поле идентификаторов тестера отображается соответствующий идентификатор тестера. Если настройка машины создана в программе Viewer, также отобразятся описания **рабочего стола компьютера**.

2. Выберите пункт «**PC desktop**» (**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 «**Start Date**» (**Дата начала**) и «**End Date**» (**Дата окончания**) в поле выбора даты. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты.
4. Выберите один из фильтров:
 - «**Select All**» (**Выбрать все**), чтобы просмотреть настройки машины, сохраненные в базе данных программы Viewer.
 - «**Transferred**» (**Передано**), чтобы просмотреть настройки машины, уже переданные из программы Viewer на тестер.
 - «**Not Transferred**» (**Не передано**), чтобы просмотреть настройки машины, не переданные из тестера в программу Viewer.
5. Нажмите кнопку «**Filter**» (**Фильтр**). Настройки машины отображаются в окне в соответствии с выбранным фильтром. Для каждой из записей в окне

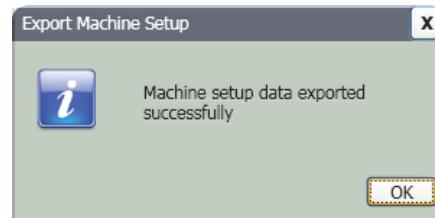
также отображаются: имя настройки, дата настройки, состояние записи (завершено или не завершено), дата изменения и состояние настройки машины (настройка присутствует или отсутствует в тестере).

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 экспорттировать настройки машины в тестер. По окончании импорта отобразится запрос.



hjx92.bmp

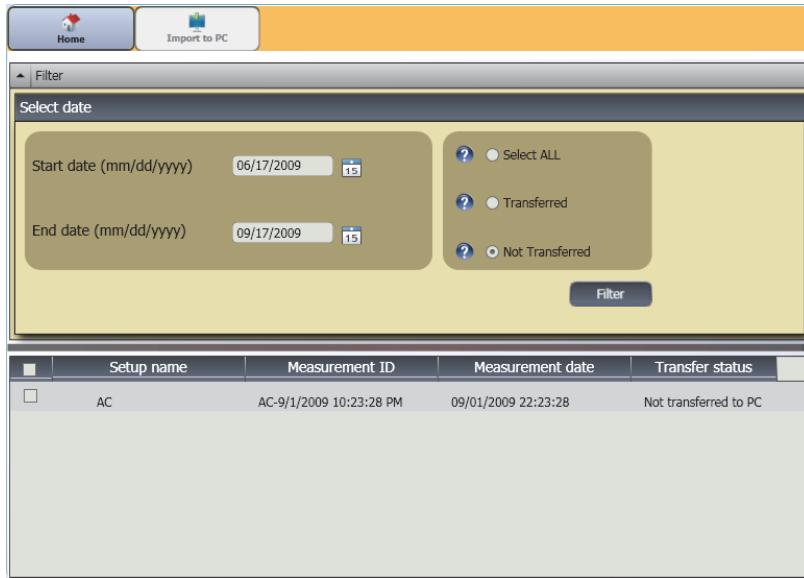
8. Нажмите **OK**.

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 **Import Diagnostic Data** (**Импортировать данные диагностики**). Панель импорта данных диагностики отображается в правом углу окна.



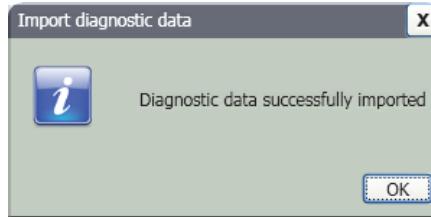
hjx93.bmp

2. Укажите «**Start Date**» (**Дата начала**) и «**End Date**» (**Дата окончания**) в поле выбора даты. Можно также щелкнуть значок  и использовать календарь для выбора соответствующей даты.
3. Выберите один из фильтров:
 - **Фильтр «Select ALL» (Выбрать ВСЕ)** служит для отображения сведений о результате диагностики настроек измеряемой машины в базе данных программы Viewer.
 - **Фильтр «Transferred» (Передано)** служит для отображения сведений о результате диагностики настроек измеряемой машины, уже переданных из тестера в программу Viewer.
 - **Фильтр «Not Transferred» (Не передано)** служит для просмотра сведений о результате диагностики настроек измеряемой машины, еще не переданных из тестера в программу Viewer.
4. Нажмите кнопку «**Filter» (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.



hjx94.bmp

7. Нажмите **OK**.

Примечание

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

Экспорт данных диагностики

Экспортировать данные диагностики на компьютер можно через подменю «**Export Diagnostic Data**» (**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 **Export Diagnostic Data** (**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

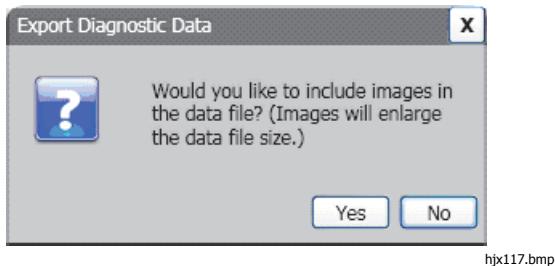
Щелкните заголовок списка для упорядочения пунктов в порядке возрастания или убывания по дате.

The screenshot shows a software application window with a yellow header bar containing icons for Home and New File. Below the header is a toolbar with a 'Filter' button. A modal dialog titled 'Select date' is open, featuring two date input fields: 'Start date (mm/dd/yyyy)' set to 06/17/2009 and 'End date (mm/dd/yyyy)' set to 09/17/2009, each with a calendar icon. A 'Filter' button is located at the bottom right of the dialog. Below the dialog is a table with three columns: 'Setup name', 'Tester serial number', and 'Measurement date'. The table contains three rows of data:

	Setup name	Tester serial number	Measurement date
<input type="checkbox"/>	AC	VibrationTester1	09/01/2009 22:23:28
<input type="checkbox"/>	TST	VibrationTester1	09/01/2009 19:38:11
<input type="checkbox"/>	TST	VibrationTester1	09/01/2009 19:44:21

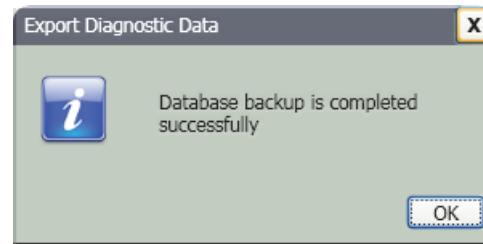
hjx95.bmp

2. Укажите «**Start Date**» (Дата начала) и «**End Date**» (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 «**Make New Folder**» (Создать новую папку) для создания папки с новым именем.



6. Нажмите кнопку «**Да**» или «**Нет**». По окончании экспорта отобразится запрос.
7. Нажмите **OK**.

В конечной папке данные сохраняются в **формате файла базы данных .mdf**. Инструкции по открытию файлов базы данных (.mdf) см. в разделе «View Other Data Files» (Просмотр других файлов данных).



Экспорт данных о неисправностях

Можно импортировать степень серьезности для каждой неисправности и просматривать файлы в формате **PDF**. Формат PDF удобен для чтения, отправки на печать и по электронной почте.

Примечание

Установите на компьютер программу *Adobe Reader*.
Если программа не установлена на компьютере, загрузите программу *Adobe Reader* с веб-сайта
<http://www.adobe.com>.

Чтобы преобразовать данные о неисправностях в формат **PDF**, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку «**Fault data**» (**Данные о неисправностях**). Панель данных о неисправностях отображается в правой части окна.
2. На панели фильтра по идентификатору тестера или идентификатору машины выберите идентификатор в раскрывающемся списке «**Tester ID**» (**Идентификатор тестера**).
3. Выберите настройку из раскрывающегося списка «**Machine Setup name**» (**Имя настройки машины**).

The screenshot shows the 'Viewer' software interface. At the top, there are two buttons: 'Home' and 'Export to PDF'. Below them is a 'Filter' section titled 'Filter by Tester ID / Machine ID'. It contains three dropdown menus: 'Tester ID' set to 'VibrationTester1', 'Machine setup name' set to 'TST', and 'Measurement ID' showing 'TST-9/1/2009 7:44:21 PM' (which is highlighted with a blue selection bar) and 'TST-9/1/2009 7:38:11 PM'. Below this is a table titled 'Fault history' with columns: 'Fault description', 'Fault severity', and 'Measurement date'. The table lists several entries, all dated '09/01/2009 19:44:21':

- Motor Drive End Bearing Wear (Extreme)
- Fan Imbalance (Serious)
- No problems detected (Serious)
- Fan Drive End Looseness (Serious)
- No problems detected (Serious)
- Motor Free End Bearing Wear (Serious)
- Fan Free End Bearing Wear (Serious)

Fault description	Fault severity	Measurement date
Motor Drive End Bearing Wear	Extreme	09/01/2009 19:44:21
Fan Imbalance	Serious	09/01/2009 19:44:21
No problems detected	Serious	09/01/2009 19:44:21
Fan Drive End Looseness	Serious	09/01/2009 19:44:21
No problems detected	Serious	09/01/2009 19:44:21
Motor Free End Bearing Wear	Serious	09/01/2009 19:44:21
Fan Free End Bearing Wear	Serious	09/01/2009 19:44:21

hjx98.bmp

4. Выберите идентификаторы измерения. В списке неисправностей отобразится описание неисправности, серьезность неисправности и дата измерения.
5. Щелкните значок  . Откроется диалоговое окно для сохранения файла PDF.
6. Сохраните файл PDF. На экране отобразится диалоговое окно для открытия файла.
7. Выберите файл и нажмите кнопку «**Open**» («**Открыть**»).

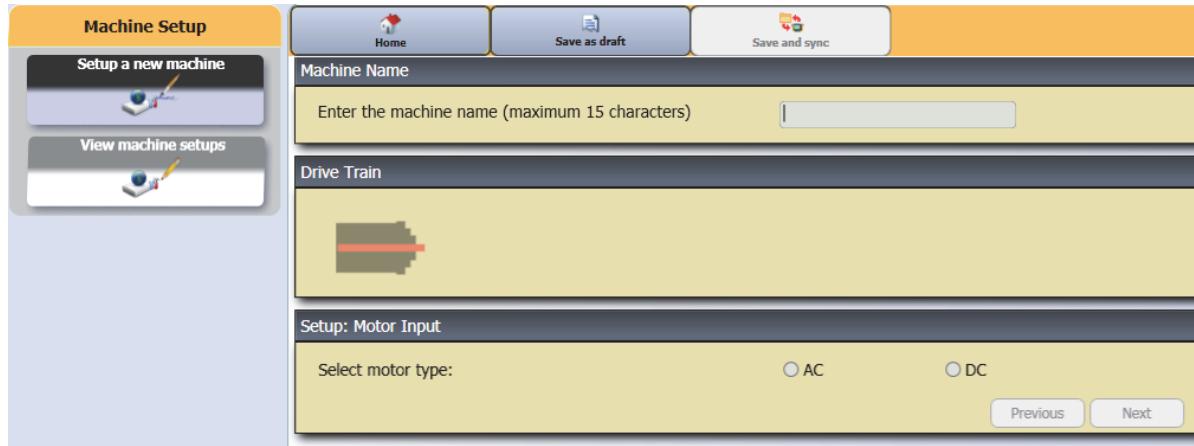
Настройка машины

С помощью программы Viewer можно выполнить необходимые настройки машины на компьютере, а затем экспортовать 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».

1. Нажмите кнопку «**Machine Setup**» («**Настройка машины**»). В окне отображаются подменю настройки машины.



hjx99.bmp

Настройка новой машины

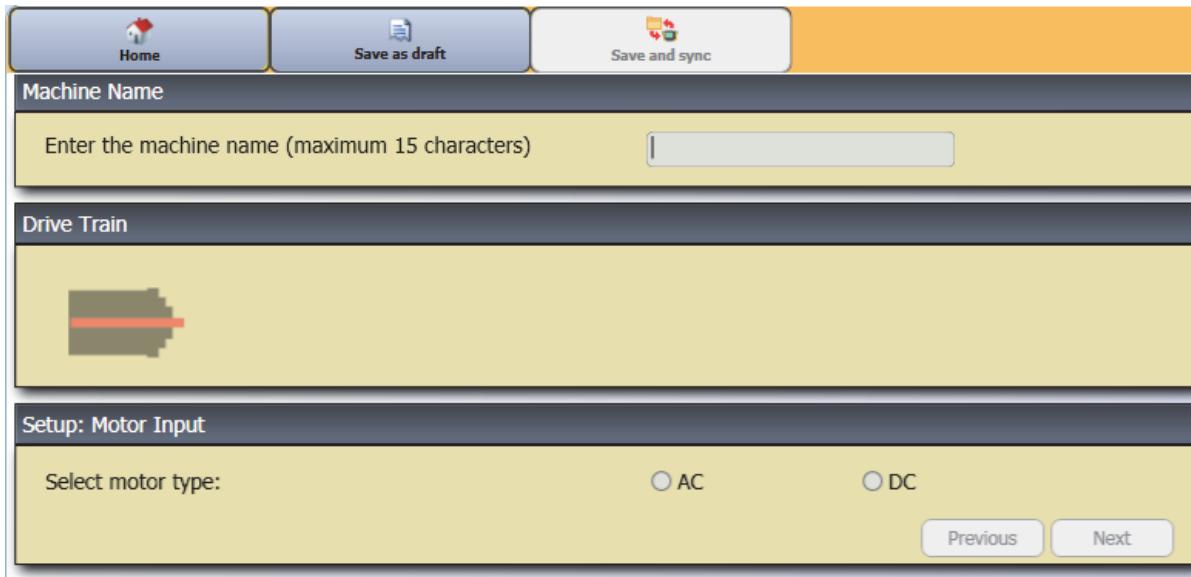
С помощью программы Viewer можно настроить новую машину. С помощью мастера установки можно пройти по всем параметрам, чтобы настроить параметры измерения вибрации. Во время установки важно указать правильные данные для каждого параметра. Для различных введенных данных поля настройки будут отличаться.

Чтобы настроить новую машину, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку «**Setup a new machine**» (**Настроить новую машину**). Панель настройки машины отображается в правом углу окна.
2. Введите имя для машины в поле «**Machine Name**» (**Имя машины**).
3. Нажмите кнопку для типа двигателя: переменного 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».

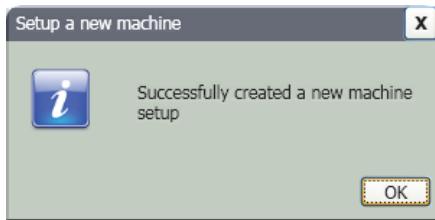


hjx100.bmp

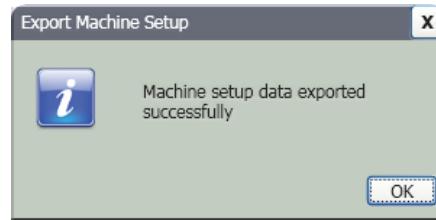
- В поле кинематической цепочки выводится схема, которая служит для отображения хода установки по мере ввода различных параметров.
4. Нажмите кнопку «**Next» (Далее)**, чтобы просмотреть все параметры.

5. Нажмите кнопку «**Finish» (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.



hjx101.bmp



hjx102.bmp

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

8. Нажмите **OK**.

Просмотр настроек 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 экспортить в формат PDF.

Чтобы открыть окно настроек, выполните следующие действия.

1. Нажмите кнопку «**View Machine Setups**» (**Просмотреть настройки машины**). Панель просмотра настройки машины отображается в правом углу окна.

The screenshot shows a software interface for managing machine configurations. On the left, there's a sidebar with a tree view containing 'PC desktop' (selected) and 'Testers'. The main area is a table with the following columns: Machine ID, Record status, Edit, Copy, Delete, and Export. The table lists six machines, all of which are marked as 'Complete':

	Machine ID	Record status	Edit	Copy	Delete	Export
	M101	Complete				
	M102	Complete				
	M103	Complete				
	M104	Complete				
	M105	Complete				
	M106	Complete				

hjx103.bmp

2. Нажмите кнопку «**PC desktop**» (**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 «**Testers**» (**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.

Табл. 5-3. Вспомогательные функции для просмотра настройки машины

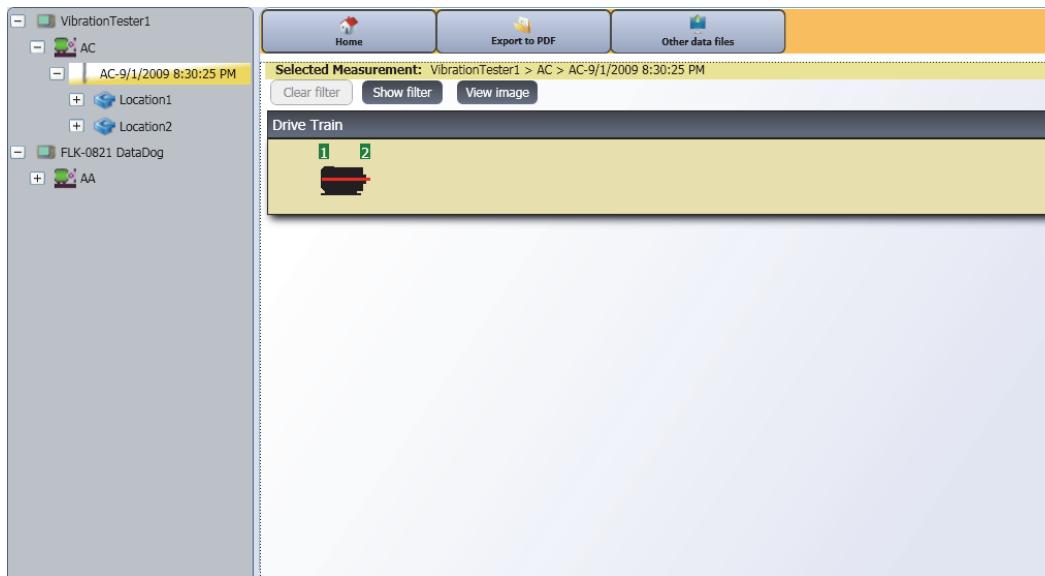
Utility (Вспомогательные функции)	Функция
 («Edit») (Редактировать)	Нажмите данную кнопку, чтобы открыть мастер настройки машины и изменить настройку машины. Нажмите кнопку «Finish» (Завершить) или щелкните значок  .
 («Copy») (Копировать)	Можно создавать копии только тех настроек машины, которые сохранены 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 «Finish» (Завершить) или щелкните значок  .
 («Delete») (Удалить)	Нажмите данную кнопку, чтобы удалить настройку машины. На экране отобразится запрос на подтверждение. Нажмите на "Да".
 («Export») (Экспортировать)	Нажмите данную кнопку, чтобы создать файл PDF для данных настройки машины.
 («Delete All») (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.

Чтобы просмотреть данные диагностики, выполните следующие действия.

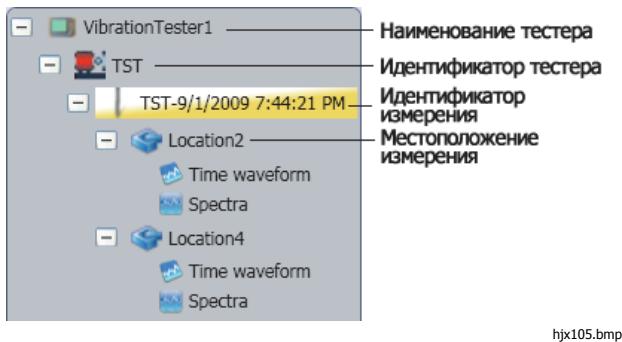
1. Импортируйте данные диагностики, см. раздел «Импорт данных диагностики».
2. Нажмите кнопку «**View Diagnosis**» (Просмотреть результат диагностики). В окне отобразится панель просмотра результата диагностики (образцы данных диагностики).



hjx104.bmp

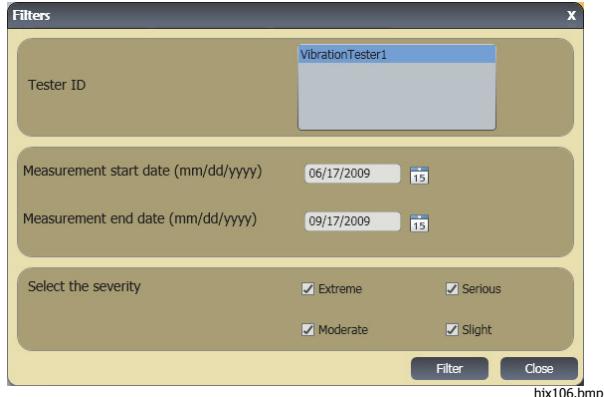
В левой части панели представлен список доступных данных диагностики. Настоящий список настроен по имени тестера:

- 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



- Нажмите кнопку «**Clear Filter**» (Очистить фильтр), чтобы удалить выбранные фильтры и установить значение по умолчанию.
- Нажмите кнопку «**Show Filter**» (Отобразить фильтр), чтобы открыть окно фильтров. В поле

«Tester ID» (Идентификатор тестера)
отображается имя тестера.



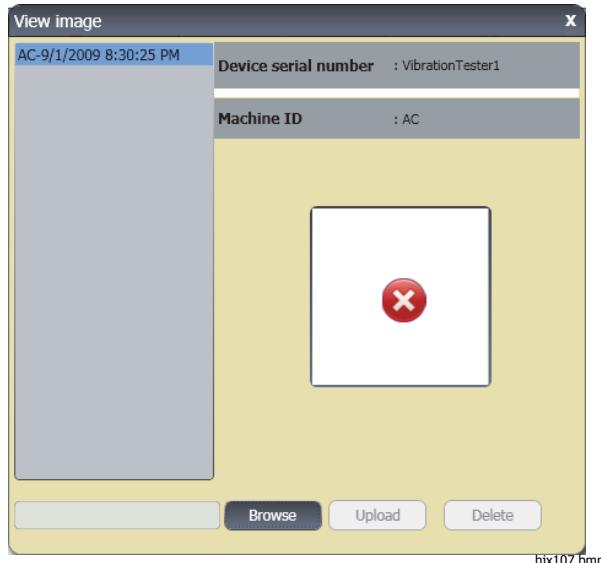
- Укажите дату начала и дату окончания. Можно также щелкнуть значок и использовать календарь для выбора соответствующей даты. В рамках данного фильтра можно просмотреть список измерений, выполненных в течение соответствующего периода времени.
- В поле выбора уровня серьезности установите соответствующий флажок «Критический», «серьезный», «средний» или «незначительный». В рамках данного фильтра можно просмотреть список неисправностей с заданным уровнем серьезности.
- После выбора параметров фильтра нажмите кнопку «**Filter**» (Фильтр).

При выборе любого измерения отображается кнопка «**View Image**» (Просмотреть изображение). Используйте кнопку «**View Image**» (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 «**View Image**» (Просмотреть изображение). Откроется диалоговое окно.



2. Нажмите кнопку «**Browse**» (Обзор).
3. Найдите изображение (формата **JPEG** или **.IS2**) в структуре файла.

4. Нажмите кнопку «**Upload**» (Передать), чтобы добавить изображение к данным диагностики выбранного измерения. В поле «**Drive Train**» (**Кинематическая цепь**) представлено изображение проверяемой машины. В поле «**Cited Peaks Details**» (**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 «**Recommendations**» (**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	128.15 VdB (Metrics)	17.4	High	

▼ Fan Imbalance - Serious
▼ Fan Drive End Looseness - Serious

hjx108.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 «**Open**» («**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  «**Other Data Files**» («**Другие файлы данных**»). На экране отобразится диалоговое окно «**Open**» («**Открытие**»).
2. Просмотрите файл базы данных **.mdf**, содержащий данные диагностики.

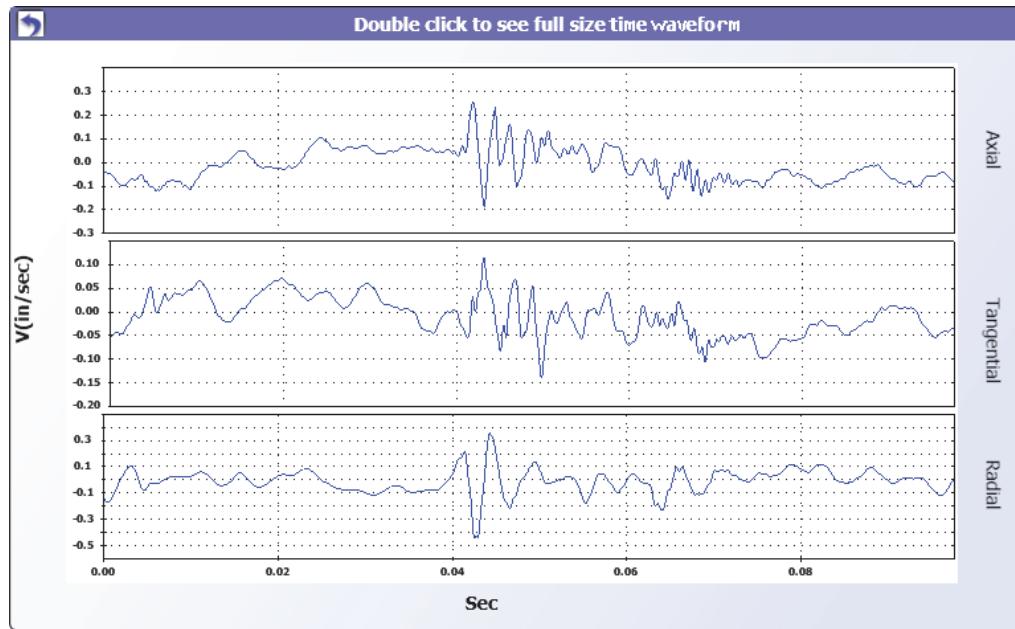
3. Найдите и откройте файл базы данных .mdf. Можно просмотреть архивные данные диагностики. Дополнительные инструкции см. в разделе «*View Diagnosis*» (Просмотр результатов диагностики).
4. Нажмите кнопку «**Restore Main Database**» («**Восстановить основную базу данных**»).

График зависимости сигнала от времени

График зависимости сигнала от времени доступен для каждой точки диагностики. Данные зависимости сигнала от времени полезны для распознавания характерных рисунков различных проблем.

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.



hjx14.bmp

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 «**View Diagnosis» (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 «**Spectra**» (Спектры) в правой части панели. Откроется окно спектра.

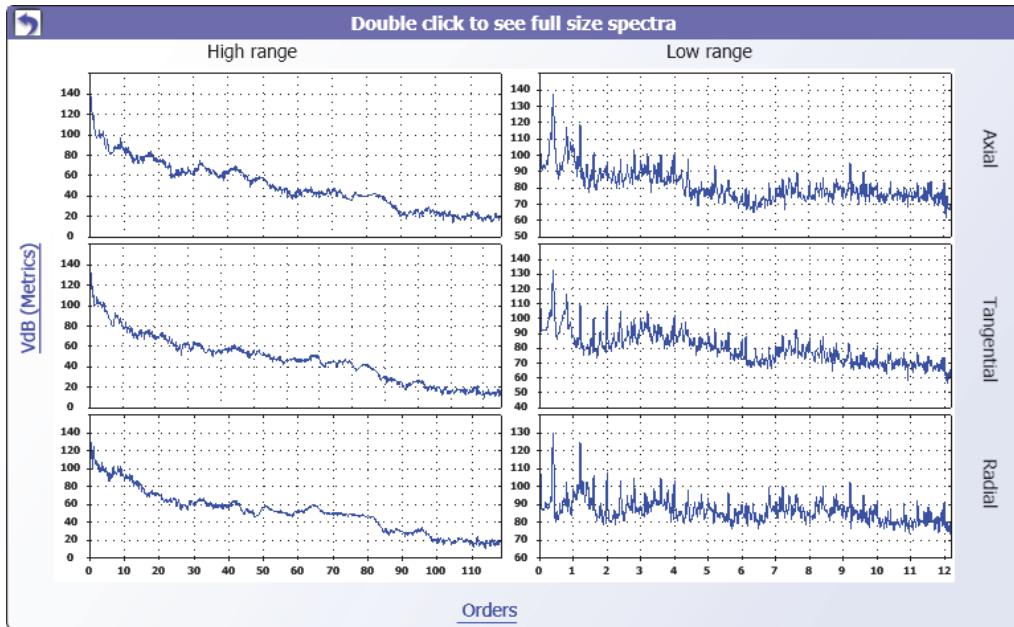
Высокий (или широкий) диапазон частоты находится в пределах спектра 0–100X. Низкий (или узкий) диапазон частоты находится в пределах спектра 0–10X.

Чтобы увеличить или уменьшить диаграмму данных, выполните следующие действия.

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

Чтобы выбрать другие единицы измерения, выполните следующие действия:

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



hjx109.bmp

Чтобы вернуться в меню «View Diagnosis» (Просмотр результатов диагностики), щелкните значок .

Глава 6

Техническое обслуживание

Наименование	Страница
Введение.....	6-3
Чистка прибора	6-3
Уход за датчиком	6-3
Замена элементов питания.....	6-3
Установка внешней карты памяти SD.....	6-5
Обновления Vibration Tester	6-7
Поиск и устранение неисправностей.....	6-8

Введение

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

⚠ Внимание

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

⚠ Внимание

Во избежание повреждения тестера или ухудшения его характеристик не располагайте его в условиях экстремально высоких или низких температур. Рабочая температура должна быть в диапазоне 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.

⚠ Внимание

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.

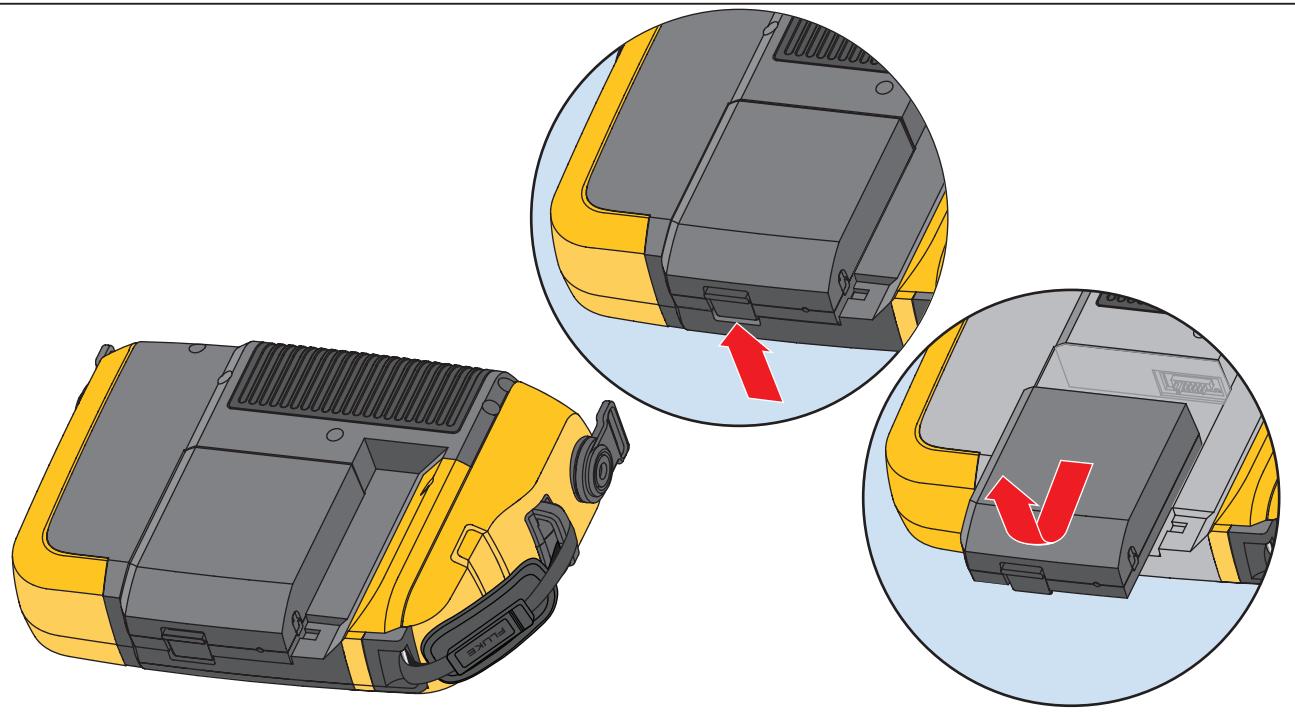
⚠ Внимание

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

Рисунок 6–1. Замена элементов питания

Установка внешней карты памяти SD

⚠ Внимание!

**Используйте только карту памяти SD,
рекомендованную производителем —
компанией Fluke.**

Чтобы установить карту памяти SD, выполните следующие
действия:

1. Извлеките аккумуляторную батарею (см. раздел
«Замена аккумуляторной батареи»).

2. Найдите под корпусом аккумуляторной батареи разъем
для внешней карты памяти SD. Удалите два винта и
снимите крышку, см. Рисунок 6–2.
3. Установите карту памяти SD в соответствующий
разъем контактами вниз.
4. Снимите крышку, установите винты крепления и
замените аккумуляторную батарею.

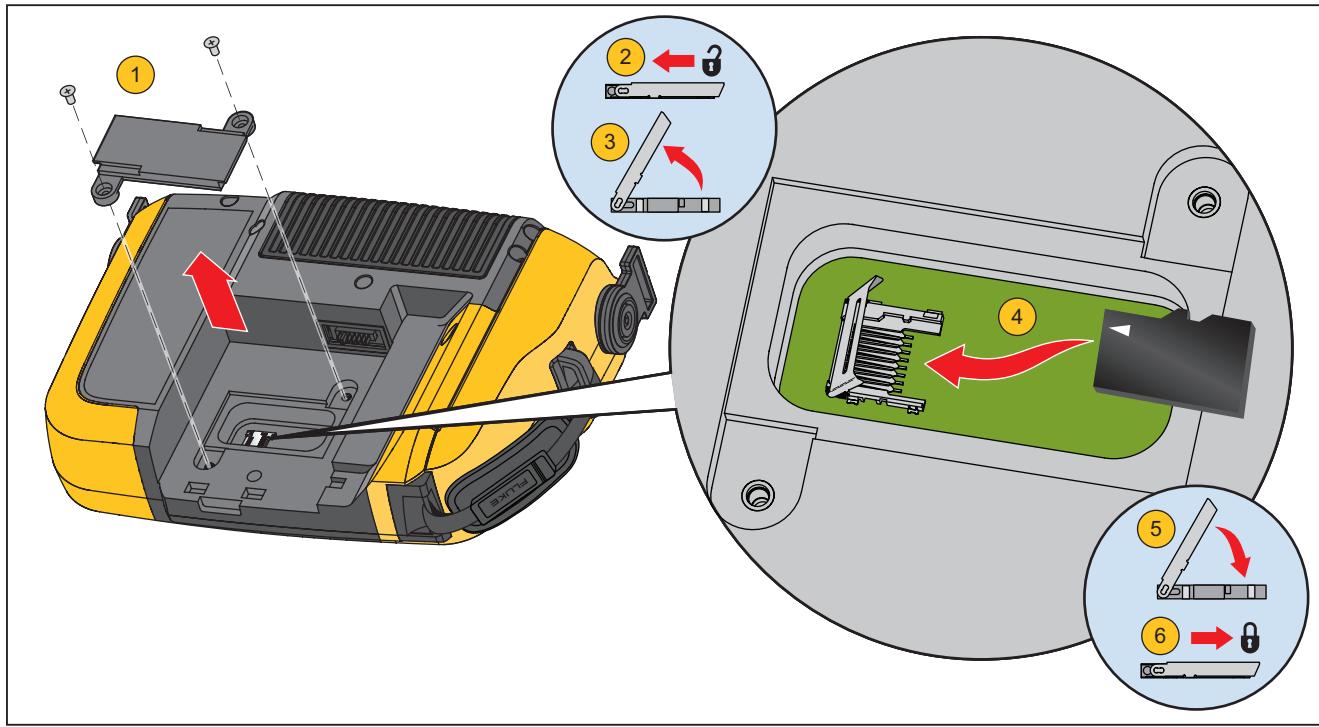


Рисунок 6–2. Установка карты памяти

gbk04.eps

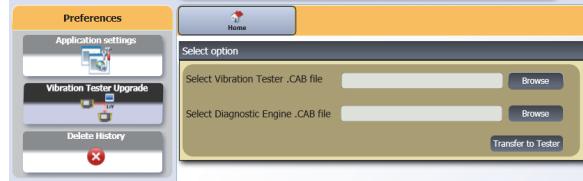
обслуживание

Обновления Vibration Tester

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.
2. Запустите приложение Viewer.
3. Нажмите кнопку «**Preferences**» (Настройки). Отобразится экран настроек и подменю.
4. Нажмите кнопку «**Vibration Tester**». Панель обновления машины отображается в правом углу окна.
5. Нажмите кнопку «**Browse**» (Обзор), чтобы выбрать файл .CAB для тестера вибрации. Откроется окно, в котором необходимо выбрать установочный файл .CAB.



hjx110.bmp

6. Нажмите кнопку «**Transfer to Tester**» (Передать в тестер).
7. Нажмите кнопку «**Browse**» (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 «**Transfer to Tester**» (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. 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 измерителя 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 «Подключение к компьютеру».
	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 ①, 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 810. Для получения дополнительных сведений о данном приборе перейдите на веб-сайт www.fluke.com.

Часто задаваемые вопросы — настройка

- Могу ли я ввести оценочные значения значения (число 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.

- Сколько знаков можно использовать для создания имени для машины?**
Максимально допустимое количество знаков для имени машины — 15.

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

Для получения точных результатов диагностики особо 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 количество 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 рекомендуется измерять числа оборотов в минуту с помощью лазерного тахометра. Тем не менее, выходное значение числа об/мин можно рассчитать с помощью простейших арифметических операций. Для простых редукторов с двумя шкивами используйте следующую формулу расчета частоты вращения ведомого шкива:

$$\frac{\text{Diameter, driver pulley (sheave)}}{\text{Diameter, driven pulley (sheave)}} = \frac{\text{RPM, driven pulley (sheave)}}{\text{RPM, driver pulley (sheave)}}$$

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 простого миксера, использующегося на заводе по производству пищевых продуктов, состоит из двигателя, муфты, редуктора и осевого насоса. При рассмотрении, можно ли продиагностировать с помощью тестера определенный компонент оборудования, разберите оборудование на его самые основные компоненты и определите, можно ли продиагностировать эти компоненты.

Часто задаваемые вопросы — измерение

1. Как загрузка 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 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 скорости 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: Расположите датчик на задней, боковой, верхней или нижней части оборудования.

Если приводной механизм расположен вертикально: Расположите датчик на задней, боковой, верхней или нижней части оборудования. 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 Front (Передняя сторона), далее будут установлены расположения Back (Задняя сторона) и Side (Боковая сторона). Убедитесь, что используете тот же самый ориентир для последующих измерений.

Если мощность двигателя больше 40 л.с. (29,8 кВт), а его длина между подшипниками превышает 101,6 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.
- Датчик 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 тестера надлежащим образом соотносить сигналы вибрации с каждыми 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 ориентиров тестер использует приводной вал (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 измерение *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 недоступны для обычных двигателей. 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 устранитте 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 если наблюдается улучшение состояния (например, после смазки). Однако в долгосрочном периоде состояние будет ухудшаться по мере обычного износа 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 тестиирование 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 необходимо соответствующим образом планировать остановку. Увеличьте частоту тестиирования вибрации на данном оборудовании и проверьте наличие запасных деталей.

• **Серьезный**

(недели) — может потребоваться ремонт перед следующим плановым простором. Существуют и другие признаки неисправности оборудования, например шум и высокая температура подшипника. Выполните повторное тестиирование оборудования через короткий период времени, чтобы подтвердить результаты. Если возможно, ограничьте время работы оборудования и определите тенденцию развития неисправности, чтобы предотвратить отказ других компонентов.

- **Критический** (дни) — рекомендуется выключить оборудование и **сразу** выполнить ремонт, чтобы избежать внезапного и полного отказа. Вероятно существуют и другие признаки 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 скорости (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 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

Эл. почта: 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.

Табл. В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках для тестера вибрации 810

Отображаемое сообщение	Описание
Недопустимое количество оборотов в минуту	Количество об./мин. выходит за пределы диапазона (диапазон от 200 до 12000 об.мин.)
Тахометр не подключен	Тестеру не удается найти тахометр. См. раздел «Процедура подключения тахометра» 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 810 (продолж.)

Отображаемое сообщение	Описание
Ошибка считывания количества оборотов в минуту с тахометра	Тахометру не удается выполнить считывание количества оборотов в минуту с машины. Чтобы измерить количество оборотов в минуту, выполните соответствующую процедуру.
Датчик не подключен	Тестеру не удается найти датчик. Чтобы выполнить подключение, см. раздел «Порядок подключения датчика».
Ошибка считывания типа датчика	Тестеру не удается найти датчик. Порядок подключения описан в разделе «Порядок подключения датчика».
Обрыв кабеля	Тестеру не удается найти датчик. Порядок подключения описан в разделе «Порядок подключения датчика».
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 «Порядок измерения» и «Установка датчика».
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.
Недопустимое измерение	Не удалось собрать достаточное количество данных измерения. Установите датчик надлежащим образом. Убедитесь, что датчик расположен правильно, и проведите новое измерение.

Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках для тестера вибрации 810 (продолж.)

Отображаемое сообщение	Описание
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.
Отсутствует внешняя карта памяти SD	Данное сообщение отображается в ходе самопроверки. Недопустимая установка или внешняя карта памяти SD отсутствует. Чтобы выполнить данную процедуру, см. раздел «Установка карты памяти SD».
Ошибка внешней карты памяти SD	Данное сообщение отображается в ходе самопроверки. Неисправная или поврежденная карта памяти SD.
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 «Параметры измерителя».
Низкий заряд аккумуляторной батареи, необходимо выполнить подзарядку	Чтобы подзарядить аккумуляторную батарею, подсоедините ее к адаптеру переменного тока и к источнику питания. См. раздел «Зарядка аккумуляторной батареи».
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 810 (продолж.)

Отображаемое сообщение	Описание
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 удается подключить тестер к программе Viewer. Убедитесь, что тестер имеет надежное подключение к компьютеру.
Обратить 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.

Табл. В-2. Предупреждения и сообщения об ошибках для программы Viewer

Отображаемое сообщение	Описание
Приложением обнаружена ошибка.	Ошибка в программе Viewer. Перезапустите приложение Viewer.
Недопустимый файл	Программе Viewer не удается 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

Глоссарий

Ускорение. Представляет собой быстроту изменения скорости. В метрической системе мер зачастую выражается как «g's» (в единицах ускорения свободного падения) или в «мм/с²», а в английской системе мер — в «дюймах/с²».

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 подшипника 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 скорость 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 (мили) 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.

Разболтанность. Разболтанность бывает двух типов: для вращающегося и невращающегося оборудования. В случае с вращающимся оборудованием разболтанность вызывается чрезмерным зазором между подвижными и неподвижными элементами машины, например в подшипнике. В случае с невращающимся оборудованием разболтанность 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 центры двух валов пересекаются, но не параллельны друг другу. Параллельное нарушение соосности возникает, если центры 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 надежной и прочной точки крепления.

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

Пьезоэлектрический элемент. Представляет собой преобразователь (датчик), который использует пьезоэлектрическое вещество 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 Ні 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 у) по отношению к частоте (ось x) также называется «сигнатурой вибрации», «БПФ» 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 у) от времени (ось х). 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 экспорттировать в файл.

VdB (Скорость в децибелах). VdB (скорость колебаний) — это логарифмическая шкала, в которой 0 дБ соответствует скорость 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 скорость 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.