

FLUKE®

810

Тестер вибрации

Руководство по эксплуатации

© 2010 Корпорация Fluke. Все права сохранены. Характеристики могут изменяться без дополнительного уведомления.
Все наименования продукции являются торговыми марками соответствующих компаний.

Ограниченная гарантия и ограничение ответственности

На тестер вибрации Fluke распространяется гарантия отсутствия дефектов материалов и выполнения работ при нормальной эксплуатации и нормальном обслуживании в течение трех лет с момента отгрузки. Такая же гарантия распространяется на тахометр и датчик вибрации, однако срок гарантии для них составляет один год с момента отгрузки. На комплектующие, ремонт и обслуживание распространяется гарантия сроком 90 дней. Данная гарантия распространяется только на оригинального покупателя или на конечного заказчика авторизованного торгового партнера Fluke, но не распространяется на предохранители, одноразовые батареи или любые продукты, которые, по мнению Fluke, использовались неправильно, но по назначению, были подвергнуты изменениям, небрежному обращению, были загрязнены или повреждены случайно либо в результате ненормальных условий работы или обращения. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с функциональными характеристиками в течение 90 дней, а так же, что оно было записано на носитель без дефектов. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение не содержит ошибок или будет работать без сбоев.

Авторизованные торговые партнеры Fluke должны распространять данную гарантию только на новые и неиспользованные продукты у конечных заказчиков, однако не имеют права расширять гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка обеспечивается, только если продукт был приобретен через авторизованные каналы продажи Fluke или покупатель заплатил действующую международную стоимость. Fluke оставляет за собой право выставить счет покупателю на покрытие расходов по доставке комплектующих для ремонта/замены, если продукт, приобретенный в одной стране, был отправлен для ремонта в другую страну.

Гарантийные обязательства Fluke ограничиваются, на выбор Fluke, возмещением стоимости покупки, бесплатным ремонтом или заменой дефектного продукта, который был возвращен в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода. Для получения гарантийного обслуживания, свяжитесь с ближайшим авторизованным сервисным центром Fluke, чтобы получить информацию по авторизации возврата, затем отправьте продукт в сервисный центр с описанием проблем, с оплатой стоимости доставки и страховки (FOB место назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После выполнения гарантийного ремонта, продукт будет возвращен покупателю, с оплатой стоимости доставки (FOB место назначения). Если Fluke обнаружит, что неисправность возникла в результате небрежного или неправильного обращения, загрязнения, изменения, несчастного случая или ненормальных условий работы или обращения, включая повреждения вызванные перенапряжением при использовании за пределами указанного рабочего диапазона, либо в результате нормального износа механических компонентов, Fluke предоставит оценку стоимости ремонта и будет ждать получения подтверждения перед выполнением работы. После ремонта, продукт будет возвращен Покупателю с оплатой стоимости доставки, а Покупателю будет выставлен счет на оплату ремонта и расходов на доставку назад (FOB точка отгрузки).

ДАННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЯВЛЯЮТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМИ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМИ, НЕ ОХВАТЫВАЮТ ДРУГИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА, ВЫРАЖЕННЫЕ ЯВНО ИЛИ КОСВЕННО, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ЛЮБЫМИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫМИ ГАРАНТИЯМИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КАКОГО-ТО СПЕЦИАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБОЙ ПРЯМОЙ, КОСВЕННЫЙ, СЛУЧАЙНЫЙ ИЛИ ВОЗНИКШИЙ В ПОСЛЕДСТВИИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ВОЗНИКШИЙ ПО ЛЮБОЙ ПРИЧИНЕ.

Поскольку некоторые страны или штаты не допускают ограничений на распространение гарантии или исключения или ограничения прямого или косвенного ущерба, ограничения и исключения по данной гарантии могут не распространяться на всех покупателей. Если условия данной гарантии будут признаны недействительными или не имеющими силу в судебном порядке или другим компетентным органом, имеющим соответствующую юрисдикцию, такие досудебные решения не повлияют на действительность или исковую силу других положений

Корпорация Fluke

п/я 9090

Эверетт, штат Вашингтон, 98206-9090

США

Fluke Europe B.V.

п/я 1186

5602 BD Эйнховен

Нидерланды

Содержание

Заглавие	Страница
Глава 1	1-1
Обзор.....	1-1
Введение	1-3
Особенности	1-3
Контактная информация Fluke	1-4
Безопасность.....	1-4
Вращающееся оборудование	1-4
Тахометр	1-5
Радиатор	1-5
Условные обозначения.....	1-5
Распаковка и проверка	1-6
Хранение.....	1-8
Аккумулятор	1-8
Принадлежности	1-10

Глава 2.....	2-1
Характеристики	2-1
Характеристики тестера вибрации 810.....	2-3
Диагностические характеристики	2-3
Электрические характеристики.....	2-3
Общие характеристики	2-4
Характеристики датчика	2-5
Характеристики тахометра.....	2-6
Системные требования программы Viewer.....	2-6
Глава 3.....	3-1
Начало работы	3-1
Введение.....	3-3
Навигация и интерфейс пользователя	3-3
Использование поворотного задатчика	3-4
Использование функциональных кнопок	3-4
Разъемы для подключения принадлежностей.....	3-5
Включение тестера	3-6
Настройки датчика	3-7
Совместимые датчики	3-7
Подключение датчика Fluke	3-7
Обращение и уход за датчиком	3-8

Настройка тахометра.....	3-9
Измерение частоты вращения с помощью тахометра.....	3-9
Меры безопасности при использовании лазера	3-10
Получение помощи	3-11
Настройки прибора.....	3-11
Самопроверка.....	3-12
Настройки.....	3-12
Очистка памяти.....	3-15
Глава 4	4-1
Работа с прибором.....	4-1
Включение тестера	4-3
Создание новых настроек машины	4-4
Настройки машины.....	4-5
Ввод данных двигателя (привода)	4-6
Ввод частоты вращения.....	4-8
Информация о сцеплении.....	4-8
Компоненты, приводимые в движение.....	4-11
Компоненты передачи.....	4-14
Копирование существующих настроек машины.....	4-19
Редактирование сохраненных настроек машины	4-22
Перед проведением измерений	4-24
Выбор места измерения.....	4-24

Общее количество мест измерений	4-25
Ориентация датчика	4-26
Крепление датчика	4-27
Измерение вибрации	4-29
Выполнение диагностики	4-38
Типы неисправностей	4-38
Шкала степени неисправности	4-40
Подробности неисправности и спектр вибрации	4-42
Доступ к памяти	4-45
Просмотр по настройкам машины	4-45
Просмотр по дате измерений	4-46
Просмотр по последней диагностике	4-48
Глава 5	5-1
Программа просмотра Viewer	5-1
Введение	5-3
Системные требования	5-3
Подключение к компьютеру	5-3
Установка программы просмотра 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 for Devices	5-6
Программа просмотра Viewer	5-7
Удаление программы Viewer	5-8
Навигация.....	5-9
Настройки.....	5-11
Настройки приложения.....	5-11
Обновления.....	5-12
Передача данных	5-12
Настройки машины.....	5-24
Создание новых настроек машины	5-26
Просмотр настроек машины	5-28
Просмотр результатов диагностики.....	5-31
Просмотр других файлов данных.....	5-34
Развертка сигнала во времени	5-34
Спектры	5-36
Глава 6	6-1
Обслуживание.....	6-1
Введение	6-3
Очистка	6-3
Уход за датчиком	6-3
Замена аккумуляторов.....	6-3

Установка внешней карты памяти SD.....	6-5
Обновления для тестера вибрации	6-7
Устранение неисправностей	6-8
Приложение А.....	A-1
Часто задаваемые вопросы.....	A-1
ЧаВо – Настройки	A-1
ЧаВо – Измерения	A-3
ЧаВо – Диагностика	A-6
Приложение В.....	B-1
Предупреждения и сообщения об ошибках.	B-1
Приложение С.....	C-1
Глоссарий	C-1

Перечень таблиц

Таблица	Название	Страница
Таблица 1-1.	Условные обозначения.....	1-5
Таблица 1-2.	Принадлежности	1-10
Таблица 3-1.	Передняя панель.....	3-4
Таблица 3-2.	Функции экранных кнопок навигации	3-5
Таблица 3-3.	Разъемы для подключения принадлежностей	3-6
Таблица 3-4.	Настройки тестера	3-14
Таблица 4-1.	Функции настроек новой машины	4-5
Таблица 4-2.	Опции ввода параметров двигателя	4-7
Таблица 4-3.	Опции передачи с глухим сцеплением	4-9
Таблица 4-4.	Опции передачи без глухого сцепления	4-10
Таблица 4-5.	Опции компонента, приводимого в движение, для насоса	4-11
Таблица 4-6.	Опции вентилятора для приводимых в движение компонентов.....	4-12
Таблица 4-7.	Опции компрессора.....	4-13
Таблица 4-8.	Опции нагнетателя.....	4-14
Таблица 4-9.	Опции коробки передач для трансмиссии	4-15
Таблица 4-10.	Опции приводимых в движение компонентов	4-16
Таблица 4-11.	Опции привода для трансмиссии	4-17
Таблица 4-12.	Экран изменения имени машины	4-18
Таблица 4-13.	Функции кнопок экрана сохранения настроек машины.	4-19
Таблица 4-14.	Функции экрана Copy Machine Setup.....	4-21
Таблица 4-15.	Функции экрана Change Machine Name	4-23

Таблица 4-16. Функции размещения датчика	4-32
Таблица 4-17. Функции измерений	4-34
Таблица 4-18. Функции завершения измерений.	4-35
Таблица 4-19. Функции расположения датчика	4-37
Таблица 4-20. Диагностика неисправностей	4-39
Таблица 4-21. Дополнительная информация для выделенных пиков.....	4-43
Таблица 4-22. Функции диагностических спектров	4-44
Таблица 4-23. Функции экрана существующих настроек машины	4-46
Таблица 4-24. Функции экрана сортировки по дате измерений.....	4-46
Таблица 4-25. Функции просмотра по дате измерений	4-47
Таблица 5-1. Навигация по меню программы Viewer	5-10
Таблица 5-2. Настройки приложения	5-12
Таблица 5-3. Функции окна просмотра настроек машины View Machine Setup	5-30
Таблица 6-1. Устранение неисправностей	6-8
Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках тестера вибрации 810.	В-1
Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках тестера вибрации 810 (продолжение).	В-2
Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках тестера вибрации 810 (продолжение).	В-3
Таблица В-1. Предупреждения и сообщения об ошибках тестера вибрации 810 (продолжение).	В-4
Таблица В-2. Предупреждения и сообщения об ошибках программы Viewer.	В-4

Список рисунков

Рисунок	Название	Страница
Рис. 1-1.	Принадлежности, поставляемые в комплекте с тестером	1-7
Рис. 1-2.	Зарядка аккумулятора.....	1-9
Рис. 3-1.	Передняя панель.....	3-3
Рис. 3-2.	Разъемы для подключения принадлежностей	3-5
Рис. 3-3.	Настройка и подключение датчика	3-8
Рис. 3-4.	Подключение и настройка тахометра.	3-9
Рис. 4-1.	Расположение датчика	4-25
Рис. 4-2.	Ориентация осей	4-26
Рис. 4-3.	Варианты крепления датчика	4-27
Рис. 5-1.	Подключение тестера к компьютеру	5-4
Рис. 6-1.	Замена аккумулятора.....	6-4
Рис. 6-2.	Установка карты памяти.	6-6

Глава 1

Обзор

Заглавие	Страница
Введение	1-3
Особенности	1-3
Контактная информация Fluke	1-4
Безопасность	1-4
Вращающееся оборудование	1-4
Тахометр	1-5
Радиатор	1-5
Условные обозначения.....	1-5
Распаковка и проверка	1-6
Хранение.....	1-8
Аккумулятор	1-8
Принадлежности	1-10

810

Руководство по эксплуатации

Введение

Тестер вибрации Fluke 810 с технологией диагностики поможет вам быстро выявить и определить приоритет устранения проблем механического оборудования. С помощью данного тестера можно принять решение о выполнении обслуживания механического оборудования, а так же использовать его в качестве дополнительного источника информации об оборудовании. Вы получаете в свое распоряжение опыт квалифицированного специалиста по анализу вибраций.

В приборе Fluke 810 используется простой пошаговый процесс выявления неисправностей машин с первого измерения, без наличия предыдущих записей. Технология диагностики позволяет провести анализ вашего оборудования и выдать диагноз в текстовом виде, установить степень приоритета, а так же выдать рекомендации по выполнению ремонта. Неисправности выявляются путем сравнения данных о вибрации, собранных с помощью Fluke 810 с обширным набором правил, накопленных на годы практической работы.

Предназначенный в первую очередь для поиска неисправностей в оборудовании, данный тестер так же можно использовать для обследования оборудования до и после проведения обследования. Сочетание результатов диагностики, приоритета и рекомендаций по ремонту поможет вам принимать решения об обслуживании на основании большего количества информации и в первую очередь реагировать на самые критические проблемы.



Внимание!

Перед использованием тестера, ознакомьтесь с разделом «Указания по технике безопасности»

Особенности

- Встроенная диагностика и определение четырех самых распространенных стандартных механических неисправностей: подшипники, разболтанность, нарушение соосности, разбалансировка и другие (нестандартные неисправности)
- Шкала степени неисправности, имеет четыре уровня: начальный, средний, серьезный и предельный
- Рекомендации по приоритету ремонта
- Информация по диагностике включает выделенные пики и спектры вибрации
- Контекстная помощь
- Встроенная память 2 Гб с возможностью расширения
- Экспорт данных (с помощью соединения USB) для более подробного анализа
- Функция самопроверки
- Лазерный тахометр для точного определения скорости работы машины
- Трехосный акселерометр с выходным сигналом 100 мВ/г
- Сохранение и отслеживание данных с помощью поставляемой в комплекте программы Viewer
- Цветной ЖКД дисплей
- Языки: английский, французский, немецкий, итальянский, португальский, испанский, японский, упрощенный китайский

Контактная информация Fluke

Связаться с Fluke можно по одному из следующих телефонных номеров:

- Техническая поддержка в США: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Калибровка/ремонт в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-58-53)
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-3-3434-0181
- Сингапур: +65-738-5655
- Из других мест по миру: +1-425-446-5500

Либо посетите веб-сайт Fluke по адресу: <http://www.fluke.com>

Для регистрации вашего продукта, посетите: <http://register.fluke.com>

Для того чтобы просмотреть, распечатать или загрузить самые свежие дополнения к руководствам по эксплуатации, посетите: <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Безопасность

Тестер соответствует следующим стандартам:



В данном руководстве по эксплуатации сообщение «**Внимание!**» указывает на опасные ситуации и действия, которые могут привести к травмам или смерти. «**Предупреждение**» указывает на ситуации и действия, которые могут привести к повреждению тестера, проверяемого оборудования или к потере данных.



Внимание!

Во избежание травм при работе с тестером необходимо соблюдать следующее:

- Тестер необходимо использовать строго в соответствии с данным руководством по эксплуатации, иначе защита, которую обеспечивает тестер, может оказаться неэффективной.
- Не используйте прибор при наличии повреждений. Перед использованием прибора, осмотрите корпус. Обращайте внимание на трещины и отсутствие пластика.
- Перед работой убедитесь, что аккумулятор надежно зафиксирован
- Не работайте в присутствии взрывоопасных газов, паров или пыли.
- При работе в опасных зонах используйте средства защиты в соответствии с местными нормами.
- Соблюдайте местные и национальные требования техники безопасности при работе в опасных зонах.

Вращающееся оборудование



Внимание!

Во избежание травм:

- Используйте ограждения вокруг вращающегося оборудования.
- Храните шнуры и ремешки в закрытом упакованном виде

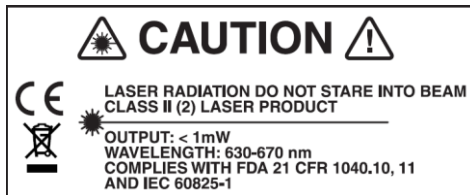
Тахометр



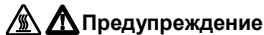
Внимание!

Во избежание травм или повреждения тахометра:

- Не направляйте лазерный луч в глаза
- Не работайте при наличии в атмосфере взрывоопасных газов, паров или пыли.
- Не вскрывайте. Тахометр не содержит элементов, предназначенных для обслуживания пользователем.
- Когда тахометр не используется, он всегда должен находиться в защитном чехле



Радиатор



Предупреждение

- При нормальной работе радиатор может быть теплым на ощупь.
- Во избежание перегрева, не закрывайте радиатор, когда тестер находится во включенном состоянии

Условные обозначения

В таблице 1-1 перечислены условные обозначения и символы, используемые на тестере и в данном руководстве.

Таблица 1-1. Условные обозначения

Символ	Описание
	Важная информация, обратитесь к руководству по эксплуатации
	Состояние аккумулятора
	Данный прибор содержит литий-ионный аккумулятор. Не выбрасывайте использованные батареи вместе с твердыми бытовыми отходами. Использованные аккумуляторы должны быть утилизированы специальной организацией по утилизации опасных материалов в соответствии с местными нормами. Для получения информации об утилизации, свяжитесь с ближайшим авторизованным сервисным центром Fluke.
	Удовлетворяет требованиям соответствующих стандартов Канады и США
	Удовлетворяет требованиям соответствующих стандартов Австралии
	Удовлетворяет требованиям директив Европейского союза.
	Внимание! Продукт с лазером класса 2. Лазерное излучение. Не направляйте луч в глаза
	Не выбрасывайте данный продукт вместе с твердыми бытовыми отходами. Посетите веб-сайт Fluke для получения информации об утилизации.

Распаковка и проверка

Осторожно распакуйте и проверьте наличие всех компонентов, изображенных на Рис. 1-1. В комплекте с тестером поставляются следующие компоненты:

1. Тестер вибрации Fluke 810
2. Футляр для хранения
3. Блок интеллектуальных аккумуляторов
4. Зарядное устройство и адаптеры
5. Наплечный ремень
6. Тахометр и чехол
7. Датчик
8. Магнитное крепление датчика
9. Кабель датчика с разъемами для быстрого подключения
10. Подкладки для крепления датчика (10 шт.)
11. Клей
12. Кабель Мини-USB / USB
13. Руководство по началу работы
14. Краткое справочное руководство
15. Документация пользователя / компакт-диск с программным обеспечением Viewer
16. Диск DVD с учебными материалами

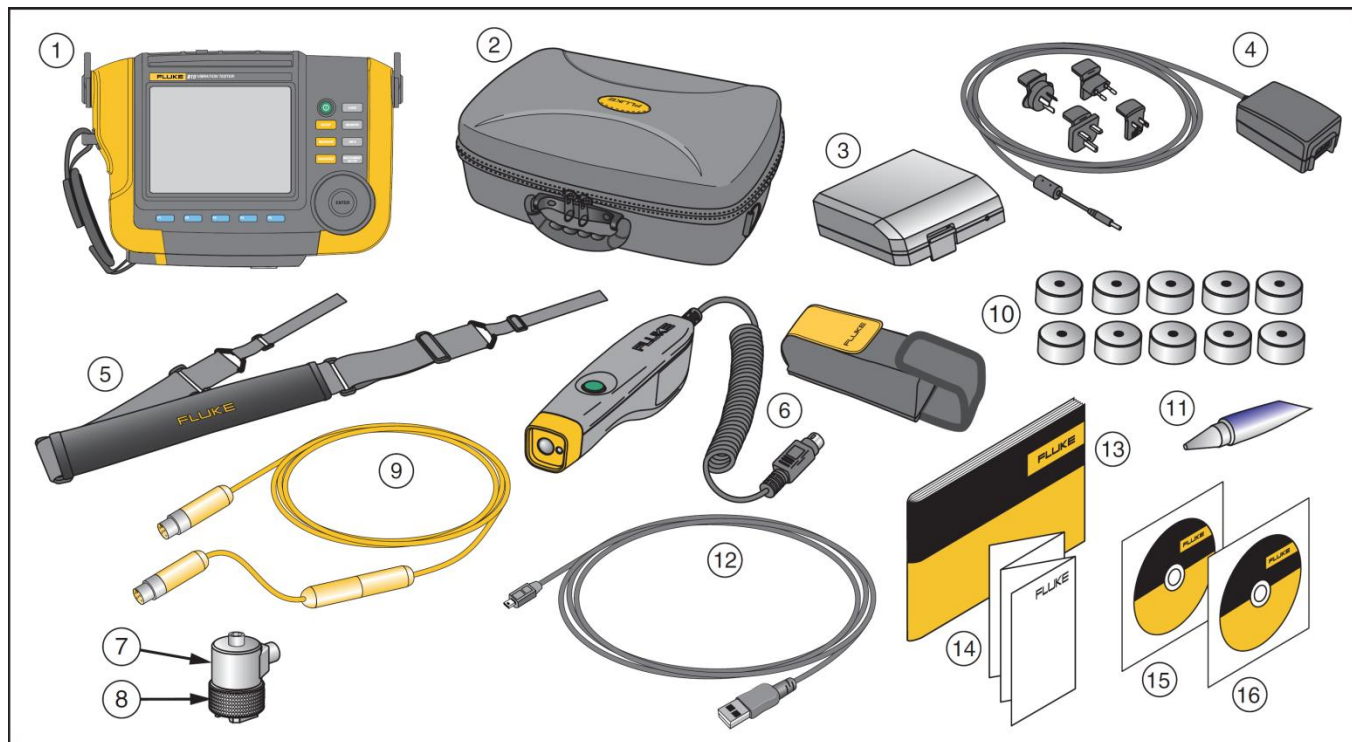


Рис. 1-1. Принадлежности, поставляемые в комплекте с тестером

Хранение

Когда тестер не используется, его следует хранить в защитном футляре. Футляр имеет достаточно места для хранения тестера и всех принадлежностей.

Аккумулятор

Тестер работает от встроенного литий-ионного аккумулятора. После распаковки и проверки тестера, перед первым использованием, полностью зарядите батарею. В дальнейшем, производите зарядку аккумулятора, когда иконка батареи на экране будет указывать на низкий заряд. Чтобы зарядить аккумулятор, установленный в тестере:

1. Подключите сетевой адаптер к входному разъему для подключения к сети на тестере
2. Подключите адаптер к источнику питания

Либо, для того, чтобы зарядить аккумулятор отдельно от тестера:

1. Извлеките аккумулятор из тестера, как показано на рис. 1-2.
2. Подключите сетевой адаптер к входному разъему для подключения адаптера на аккумуляторе.
3. Подключите адаптер к источнику питания.

Примечание

Полная зарядка аккумулятора занимает три часа.

Цвета светодиодного индикатора состояния батареи:

Красный – батарея подключена к источнику питания и заряжается.

Зеленый – батарея подключена к источнику питания и полностью заряжена

Предупреждение

Во избежание повреждения тестера:

- Пользуйтесь только сетевым адаптером, поставляемым в комплекте с тестером.
- Убедитесь, что внешний источник питания имеет правильное значение напряжения для питания тестера.
- Не оставляйте аккумулятор без использования на длительное время, в приборе или на складе.
- Если аккумулятор не использовался в течение шести месяцев, проверьте состояние батареи зарядите ее или произведите утилизацию в соответствии с установленными нормами.

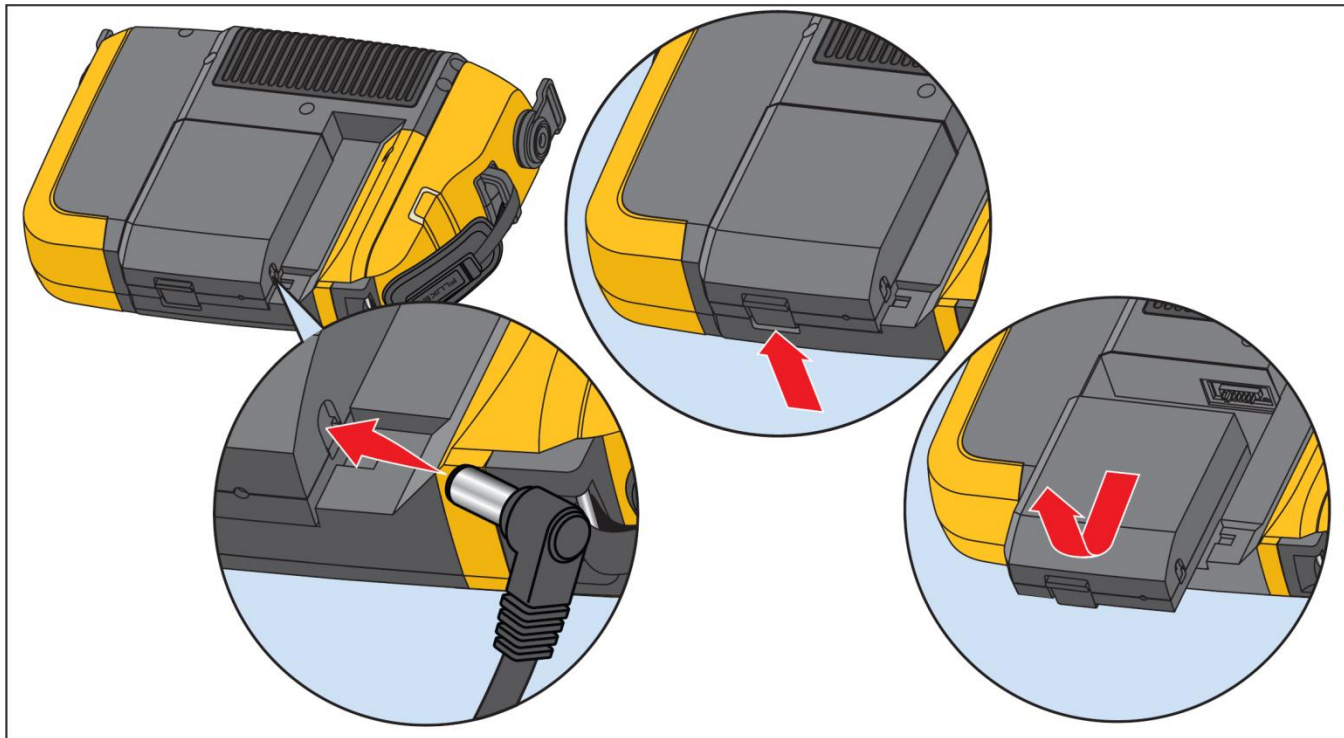


Рис. 1-2. Зарядка аккумулятора

Принадлежности

В таблице 1-2 перечислены имеющиеся принадлежности к тестеру, которые можно приобрести дополнительно.

Таблица 1-2. Принадлежности

Модель	Описание	Артикул
810T	Тахометр	3530819
810S	Датчик	3530828
810QDC	Кабель с быстроразъемным соединением	3530837
SBP810	Блок интеллектуальных аккумуляторов	3530843
810SMM	Магнитное крепление датчика	3530862
810SMP	Пластины для крепления датчика	3530855

Глава 2

Характеристики

Заглавие	Страница
Характеристики тестера вибрации 810	2-3
Диагностические характеристики	2-3
Электрические характеристики	2-3
Общие характеристики.....	2-4
Характеристики датчика.....	2-5
Характеристики тахометра	2-6
Системные требования программы Viewer	2-6

Характеристики тестера вибрации 810

Характеристики могут быть изменены без дополнительного уведомления

Диагностические характеристики

Выявление стандартных неисправностей	Разбаланс, разболтанность, нарушение соосности и неисправности подшипников
Анализ	Двигатели, вентиляторы, нагнетатели, ременные и цепные приводы, коробки передач, сцепления, центробежные насосы, поршневые насосы, шибберные насосы, осевые насосы, винтовые насосы, ротационные винтовые/шестеренчатые/коловратные насосы, поршневые компрессоры, центробежные компрессоры, винтовые компрессоры, машины с закрытым сцеплением, валов
Диапазон частоты вращения машин	от 200 об./мин. До 12000 об./мин.
Информация по результатам диагностики	Степень неисправности (начальная, средняя, серьезная, предельная), информация по ремонту, выделенные пики, спектры

Электрические характеристики

Выбор диапазона	Автоматический
АЦП	4-канальный, 24 бит
Используемая полоса частот	От 2 Гц до 20 кГц
Дискретизация	51,2 Гц
Функции цифровой обработки сигналов	Автоматический заграждающий фильтр, фильтр верхних частот, прореживание, совмещение, кадрирование, БПФ 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	окна Хеннинга
Единицы измерения частоты	Гц, порядки, периоды в минуту

Единицы измерения амплитуды	дюйм/с, мм/с, VdB (США), VdB* (Европа)
Энергонезависимая память	Карта памяти microSD, встроенная, объемом 2 ГБ + слот для установки пользователем дополнительного устройства памяти

Общие характеристики

Размеры	18,56 см x 7,00 см x 26,72 см (7,3 дюйма x 2,76 дюйма x 10,52 дюйма)
Вес (с аккумулятором)	1,9 кг (4,2 фунта)
Дисплей	VGA, 320x240 точек, цветной (диагональ 5,7 дюйма) ЖКД с активной матрицей и светодиодной подсветкой

Входные/выходные разъемы.....

Подключение трехосного датчика	4-контактный разъем M12
Подключение одноосевого датчика	Разъем BNC
Подключение тахометра	6-контактный разъем mini DIN
Подключение к ПК	Разъем типа USB mini B (USB 2.0)

Аккумулятор

Тип аккумулятора	Литий-ионный, 14,8 В, 2,55 А·ч
Время зарядки аккумулятора.....	3 часа
Время работы аккумулятора.....	8 ч (в нормальных условиях)

Сетевой адаптер

Входное напряжение	100...240 В переменного тока
Входная частота	50/60 Гц

Операционная система

Ядро WinCE 6.0

Диапазон рабочих температур..... 0...50 °C (32...122 °F)

Температура хранения

-20 ... 60 °C (-4...140 °F)

Рабочий диапазон влажности

10...95% относительной влажности без конденсации

Высота над уровнем моря..... 2000 м

Рейтинг IP

54

Сертификация

CSA.....	CAN/CSA-C22.2 No 61010-1-04, степень загрязнения окружающей среды 2
CE (соответствие европейским нормам)	EN 61010-1:2001, EN 60825-1:2007
Соответствие австралийским стандартам.....	Соответствует применимым австралийским стандартам.

Электромагнитная совместимость EN 61326-1:2006

Рекомендуемый интервал между калибровками 2 года

Характеристики датчика

Тип датчика Акселерометр

Чувствительность, ±5 %, 25 °С 100 мВ/г

Диапазон ускорений 80 г пиковое значение

Амплитудная нелинейность 1 %

Частотный отклик

Z, ±3 дБ..... 2 ... 7000 Гц

X, Y, ±3 дБ..... 2 ... 5000 Гц

Требования к питанию (IEPE) 18-30 В пост. напряжения, 2-10 мА

Напряжение смещения на выходе 12 В пост. напряжения

Заземление Корпус заземлен

Конструкция чувствительного элемента ЦТЕ керамический датчик смещения

Материал корпуса Нержавеющая сталь 316L

Монтаж разъем винтовой головки 10-32, 2-полюсный магнит из редкоземельных элементов (сила притяжения 48 фунтов)

Выходной разъем 4-контактный, M12

Ответный разъем M12 – F4D

Энергонезависимая память Совместимая с TEDS 1451.4

Предельная вибрация 500 г пиковая

Предельная ударная нагрузка 5000 г пиковая

Электромагнитная чувствительность, эквивалент в g	100 g/гаусс
Герметизация.....	Герметичный
Диапазон температур	-50 °C ... 120 °C (-58 °F ... 248 °F) ±7 %

Характеристики тахометра

Размеры	2,86 см x 12,19 см (1,1125 дюйма x 4,80 дюйма)
Вес	96 г (3,4 унции) с кабелем
Питание.....	Питание от тестера вибрации 810
Детектор	Лазерный диод класса 2
Диапазон	6,0 ... 99 999 об./мин.
Погрешность	
6,0 ... 5999,9 об./мин.....	±0,01 % + 1 ед.мл. разр.
5999,9 ... 99999 об./мин.....	±0,05% + 1 ед.мл.разр.
Разрешающая способность.....	0,1 об./мин.
Диапазон расстояний измерения	От 1 см до 100 см (от 0,4 до 39,27 дюймов)
Время реакции.....	1 с (>60 об./мин.)
Органы управления.....	Прозрачная кнопка вкл./откл. измерений
Интерфейс.....	6-контактный разъем mini DIN
Длина кабеля	50 см (19,586 дюймов)
Принадлежности к тахометру	
Светоотражающая лента	1,5 см x 52,5 см (0,59 дюйма x 20,67 дюйма)

Системные требования программы Viewer

Минимальные аппаратные требования	1 ГБ ОЗУ
Операционная система	Windows XP, Vista, Windows 7

Глава 3

Начало работы

Заглавие	Страница
Введение	3-3
Навигация и интерфейс пользователя	3-3
Использование поворотного задатчика	3-4
Использование функциональных кнопок	3-4
Разъемы для подключения принадлежностей	3-5
Включение тестера	3-6
Настройки датчика	3-7
Совместимые датчики	3-7
Подключение датчика Fluke	3-7
Обращение и уход за датчиком	3-8
Настройка тахометра	3-9
Измерение частоты вращения с помощью тахометра	3-9
Меры безопасности при использовании лазера	3-10
Получение помощи	3-11
Настройки прибора	3-11
Самопроверка	3-12

Настройки.....	3-12
Очистка памяти.....	3-15

Введение

Данная глава поможет ознакомиться с интерфейсом пользователя, разъемами и принадлежностями

Навигация и интерфейс пользователя

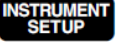


Рис. 3-1 показывает переднюю панель тестера вибрации. Таблица 3-1 перечисляет органы управления на передней панели и их функции



Рис. 3-1. Передняя панель

Таблица 3-1. Передняя панель

№	Орган управления	Описание
1		Включение и выключение тестера
2		Отображение опций настройки машины: установка новой машины, копирование настроек машины, изменение настроек машины
3		Отображение настроек машины, для которых можно производить измерения. После выбора настроек машины позволяет перейти к экранам измерений
4		Показывает завершённые настройки машины с измерениями, для которых можно производить диагностику. После измерений, необходимо нажать для перехода к экрану диагностики
5		Сохраняет параметры настроек тестера и настроек машины.
6		Отображает настройки машины и результаты диагностики, хранящиеся в памяти тестера
7		Для начального экрана, отображает меню помощи. Для других экранов, отображает помощь по текущему режиму.

8		Отображает функции самопроверки, настройки и очистки памяти.
9	Поворотный задатчик	Для перемещения подсветки курсора на экране необходимо вращать поворотный задатчик. Для выбора (ввод) необходимо нажать в центре задатчика.
10	Функциональные кнопки	Функциональные кнопки с  по  позволяют делать выбор, который показан на экране над каждой функциональной кнопкой

Использование поворотного задатчика

Поворотный задатчик имеет множество функций. Для перемещения курсора или подсветки необходимо вращать задатчик по часовой стрелке или против часовой стрелки. Для выбора необходимо нажать задатчик.

Использование функциональных кнопок



В нижней части дисплея строка с метками показывает доступные функции. Для запуска необходимой функции необходимо нажимать кнопки  -  под меткой на дисплее.

Таблица 3-2 перечисляет функциональные кнопки навигации и их функции.

Таблица 3-2. Функции экранных кнопок навигации

Экранная кнопка	Функция
Previous Page / Next Page	Просмотр предыдущего/следующего экрана
Enter	Выбор выделенной функции. Там же, для выбора той же самой функции можно нажать на поворотный задатчик.
Back	Переход к предыдущему полю или экрану.
Move Cursor	Переместить курсор на одну позицию влево
Delete Character	Удалить символ
Exit	Выход из текущего экрана
Save	Сохранить текущие настройки на экране.
Done	Записать результаты ввода с клавиатуры

Так же для непосредственного перехода в меню верхнего уровня можно пользоваться кнопками на передней панели, вдоль правой стороны тестера.

Примечание

Когда включены звуковые сигналы, при правильном нажатии на кнопку звучит короткий звуковой сигнал. При неправильном нажатии на кнопку звучит длинный звуковой сигнал.

Разъемы для подключения принадлежностей

На рис. 3-2 показана панель разъемов тестера. В таблице 3-3 перечислены все разъемы на тестере и дано их описание

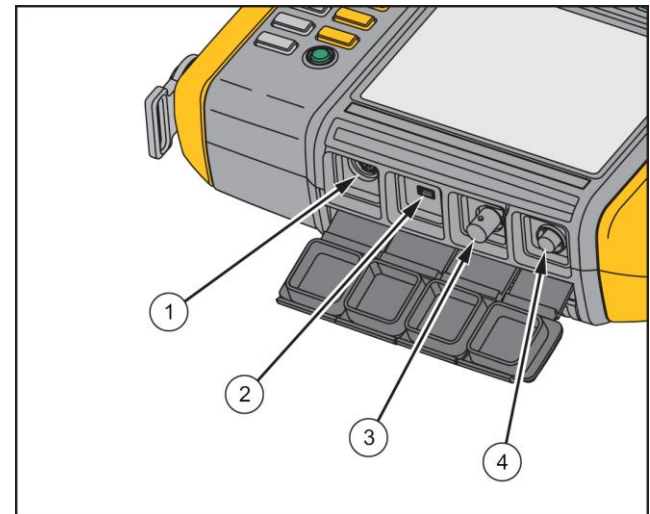


Рис. 3-2. Разъемы для подключения принадлежностей


Таблица 3-3. Разъемы для подключения принадлежностей


№	Разъем	Описание
1	Tachometer	Используется для подключения тахометра
2	USB	Используется для подключения тестера к компьютеру с помощью кабеля USB.
3	Sensor	Оptionальный разъем для подключения одноосевого датчика
4	Sensor	Используется для подключения трехосного датчика


Включение тестера

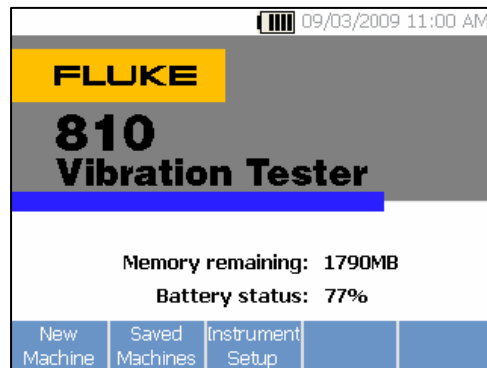
Примечание

- *Перед использованием тестера в первый раз необходимо зарядить аккумулятор в течение не менее трех часов. Процедуру зарядки аккумулятора смотрите в разделе «Аккумулятор».*
- *Перед использованием тестера необходимо убедиться в достаточном уровне заряда аккумулятора и достаточном объеме памяти.*

Для включения тестера необходимо нажать кнопку . При включении тестер отображает объем свободной памяти и состояние аккумулятора. Для выключения тестера

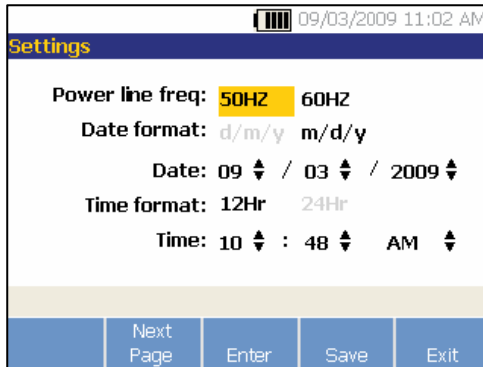
необходимо нажать кнопку  и удерживать в течение двух секунд.

В верхней части дисплея появится иконка состояния аккумулятора  и установленные дата и время.



Примечание

При первом включении тестера появится экран настроек. Перед началом тестирования важно ввести правильную информацию в поля настроек, это особенно касается частоты напряжения в сети. Для получения дополнительной информации смотрите раздел «Настройки прибора».



Настройки датчика

В комплекте с тестером поставляется трехосный датчик с технологией TEDS (Transducer Electronic Data Sheets – электронная спецификация данных преобразователя). С использованием данной технологии ваш тестер сам может определять и автоматически считывать конфигурацию датчика. Данная технология обеспечивает:

- Улучшенные результаты благодаря подробной калибровочной информации
- Сокращение времени затрачиваемого на конфигурацию без необходимости ручного ввода данных
- Отслеживание калибровки датчика с сохранением даты последней калибровки в электронном виде

Совместимые датчики

- Настоятельно рекомендуется для данного тестера использовать трехосный датчик Fluke. Использование других датчиков, отличных от трехосного датчика Fluke приведет к неправильной диагностике. Тестер так же совместим с одноосевыми датчиками.

Предупреждение

Трехосные датчики не от Fluke несовместимы с данным тестером.

Подключение датчика Fluke

Для подключения и настройки трехосного датчика необходимо:

1. Подключить кабель к датчику и затянуть муфту кабеля с резьбой. См. рис. 3-3.
2. Подключить кабель к тестеру и затянуть муфту кабеля с резьбой.

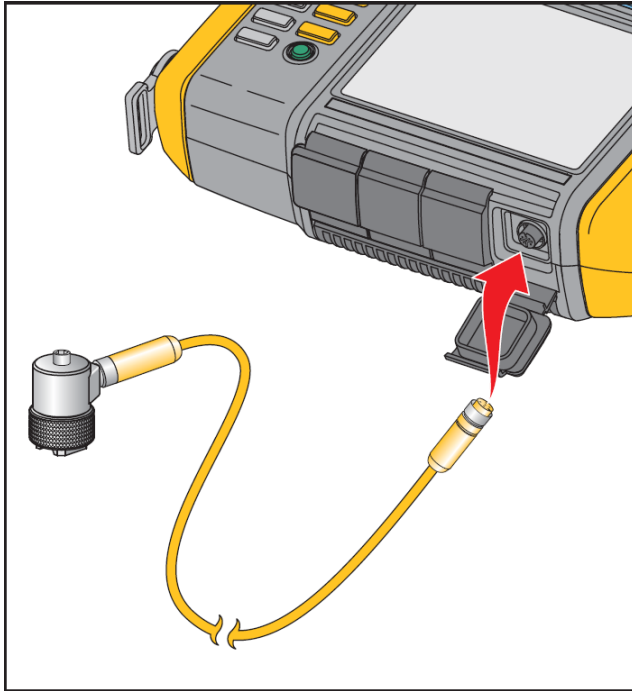


Рис. 3-3. Настройка и подключение датчика

Обращение и уход за датчиком

Предупреждение

Во избежание повреждения пьезоэлектрического элемента внутри датчика, нельзя допускать падения датчика. Неисправный датчик оказывает значительное влияние на качество диагностики.

Не следует с усилием тянуть или вставлять кабель при подключении или отключении датчика.

Перед началом сбора данных необходимо позволить датчику прогреться в течение 10 секунд.

Необходимо убедиться, чтобы все кабели не проходили через любую вращающуюся часть машины.

Если датчик не используется, его всегда следует отключать от тестера.

Если датчик не используется, его всегда следует хранить в мягком футляре.

Настройка тахометра

Во время процедуры настройки машины, необходимо ввести скорость / частоту вращения (обороты в минуту) проверяемой вращающейся машины. Если частота вращения неизвестна, для измерения частоты вращения можно использовать бесконтактный лазерный тахометр.

Примечание

Для определения скорости вращения частотно-регулируемых приводов в условиях изменяющейся нагрузки Fluke рекомендует использовать тахометр.

Измерение частоты вращения с помощью тахометра

Проведение измерений с помощью тахометра:

1. Подключите тахометр к 6-контактному разъему DIN на тестере. См. Рис. 3-4.

⚠ Внимание!

Во избежание травм при закреплении отражающей ленты на машине, необходимо остановить машину. Кусочек светоотражающей ленты следует закрепить на валу или другой вращающейся части машины. После этого необходимо запустить машину и подождать выхода на нормальный рабочий режим.

2. Наведите лазерный луч на закрепленную отражающую ленту.
3. Жестко удерживайте тахометр.

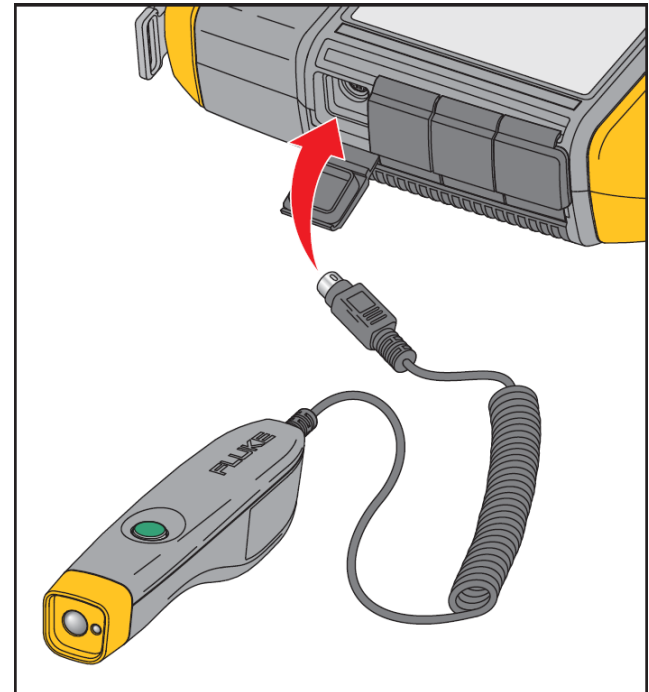
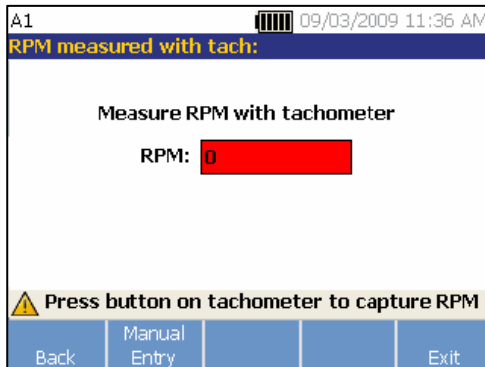


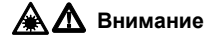
Рис. 3-4. Подключение и настройка тахометра.

4. Когда на дисплее появится экран ввода частоты вращения, на тахометре загорится кнопка питания, указывая на то, что тестер готов к проведению измерения частоты вращения.

5. Нажмите и удерживайте кнопку запуска тахометра для начала измерений.
6. Удерживайте кнопку запуска до тех пор, пока значение частоты вращения не установится и не отобразится на экране тестера.
7. Для прекращения измерений отпустите кнопку питания.
8. Дождитесь короткого звукового сигнала, который подтвердит, что значение частоты вращения было получено.
Тестер автоматически отключит тахометр.

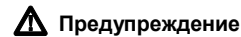


Меры безопасности при использовании лазера



Внимание

- В тахометре используется лазерный указатель класса 2.
- Во избежание травм глаз, не направляйте лазерный луч в глаза непосредственно или через отражающие поверхности
- Использование не по назначению, как описано в данном руководстве, может привести к облучению опасным лазерным излучением.
- Не следует использовать тахометр способами, не описанными в данном документе, в противном случае защита, которую обеспечивает оборудование, может оказаться неэффективной.
- Не направляйте лазерный луч на людей или животных.

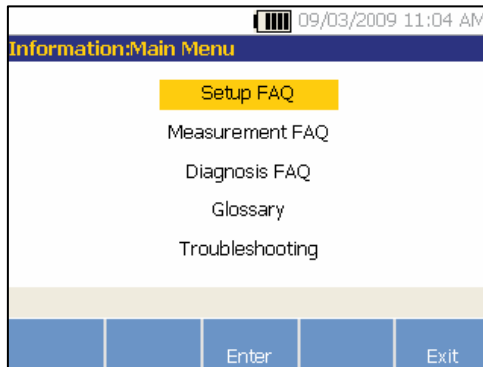


Предупреждение

- Держите тахометр в недоступном для детей месте.
- Не открывайте тахометр. Тахометр не содержит частей, предназначенных для обслуживания пользователем.
- Когда тахометр не используется, его следует хранить в защитном чехле.

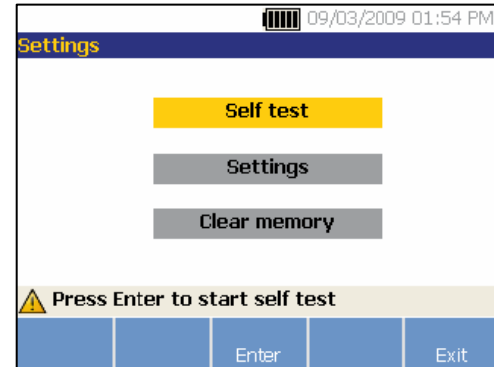
Получение помощи

Тестер имеет контекстную помощь. С помощью функции помощи вы можете быстро получить дополнительную информацию во время настройки тестера и проведения измерений. Содержимое помощи отображается в зависимости от текущей выбранной задачи. Для получения помощи по текущей выбранной задаче нажмите кнопку **INFO** в любой момент, когда возникнет необходимость. Помощь по работе тестера включает в себя страницы с часто задаваемыми вопросами (FAQ), глоссарий и рекомендации по устранению неисправностей.



Настройки прибора

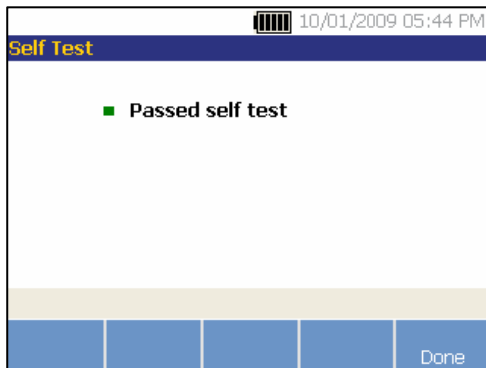
Для отображения опций самопроверки, настройки и очистки памяти, нажмите кнопку **INSTRUMENT SETUP** или экранную кнопку **Instrument Setup**.



Для подсветки опции используйте поворотный задатчик. Для выбора опции нажмите задатчик или экранную кнопку Enter (F3).

Самопроверка

Выбор опции самопроверки Self test позволяет проверить внутренние блоки тестера. При выборе опции самопроверки Self test тестер запускает проверку блоков и отображает результаты в виде «годен» / «негоден».



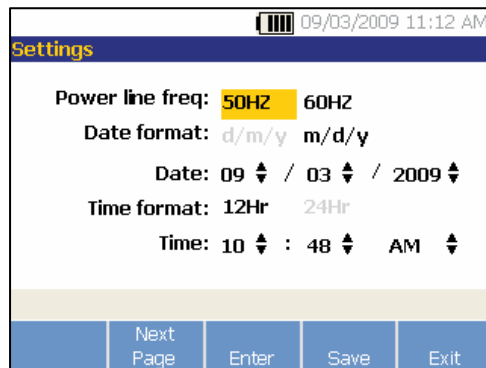
Для возврата к настройкам прибора необходимо нажать экранную кнопку Done.

Примечание

При отрицательных результатах самопроверки обратитесь в службу сервиса Fluke.

Настройки

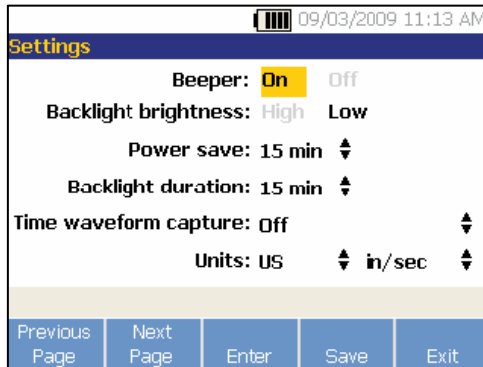
Чтобы изменить настройки тестера в таблице 3-4, выберите опцию **Settings**. Имеется три страницы настроек.



Примечание

Перед проведением измерения проверьте правильность выбора частоты напряжения в сети.

Для перехода к следующему экрану и редактирования дополнительных настроек звукового сигнала, подсветки, параметров энергосбережения, регистрации формы сигнала и единиц измерения нажмите экранную кнопку **Next Page**.



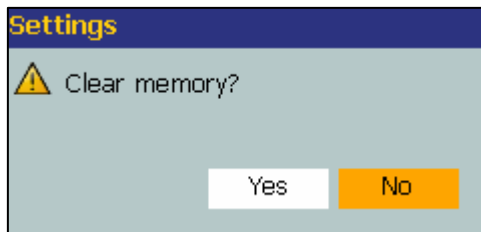
Для перехода к следующему экрану и редактирования дополнительных настроек нажмите экранную кнопку Next Page. Последний экран так же отображает серийный номер тестера, версию программного обеспечения, дату следующей калибровки датчика и свободный объем памяти.

Таблица 3-4. Настройки тестера

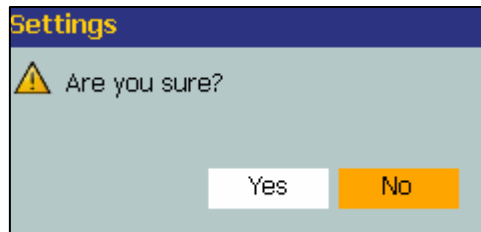
Опция	Описание
Power line freq	Позволяет установить частоту электрической сети 60 Гц или 50 Гц. Качество диагностики по результатам измерений зависит от правильного выбора частоты напряжения в электрической сети.
Date format	Позволяет установить формат даты в виде d/m/y (день/месяц/год) или m/d/y (месяц/день/год)
Date	Позволяет пролистать и установить значения полей Day (день), Month (месяц) и Year (год)
Time format	Позволяет выбрать 12-ти или 24-часовой формат времени
Time	Позволяет пролистать и установить значения полей Hour (часы), Minute (минуты), а так же поле AM (до полудня) или PM (после полудня)
Beeper	Позволяет включить (ON) или отключить (OFF) звуковой сигнал
Backlight brightness	Устанавливает высокую (High) или низкую (Low) яркость подсветки
Power save	Позволяет просмотреть, выбрать и установить время задержки перед переходом в спящий режим (Sleep Mode). Если за выбранный период времени не было нажатия ни на одну кнопку, тестер перейдет в спящий режим для экономии энергии батарей. Для выхода из спящего режима и возврата к нормальной работе достаточно нажать любую кнопку.
Backlight duration	Позволяет просмотреть и установить время задержки для отключения подсветки дисплея. Если за выбранный период времени не было нажатия ни на одну кнопку, подсветка отключится для экономии энергии батарей. Подсветка включится при нажатии на любую из кнопок.
Time waveform capture	Позволяет просмотреть и установить количество измерений, по которым будет производиться построение развертки сигнала во времени. Тестер регистрирует и сохраняет данные для построения развертки сигнала для заданного числа измерений. Примечание Регистрация и просмотр данных для построения развертки сигнала является полезной при глубоком анализе вибрации, однако следует помнить, что для сохранения данных используется значительный объем памяти. Зарегистрированные развертки сигнала можно просмотреть только с помощью программы просмотра Viewer, а не с помощью тестера.
Units	Позволяет просмотреть и выбрать метрические единицы измерения, или единицы измерения, используемые в США. Так же позволяет выбрать единицы измерения амплитуды вибрации. Для США используются VdB и in/sec (дюйм/с). VdB* указывает на единицы измерения амплитуды для Европы и mm/sec (мм/с) для измерения в метрических единицах.
Language	Позволяет просмотреть и выбрать язык.

Очистка памяти

Для очистки всех данных измерений и диагностики на экране настроек прибора Instrument Setup необходимо выбрать опцию **Clear Memory**. На дисплее появится последовательность сообщений для подтверждения:



Если выбрать **Yes (да)**, то на дисплее появится следующее сообщение для подтверждения:



Для очистки памяти следует выбрать **Yes (да)**. Данное действие стирает все результаты измерений и данные диагностики.

Работа с прибором


Заглавие	Страница
Включение тестера	4-3
Создание новых настроек машины	4-4
Настройки машины	4-5
Ввод данных двигателя (привода)	4-6
Ввод частоты вращения	4-8
Информация о сцеплении	4-8
Передача с глухим сцеплением	4-9
Передачи без глухого сцепления	4-10
Компоненты, приводимые в движение	4-11
Насос	4-11
Вентилятор	4-12
Компрессор	4-13
Нагнетатель	4-14
Вал	4-14
Компоненты передачи	4-14
Коробка передач	4-14
Копирование существующих настроек машины	4-19
Редактирование сохраненных настроек машины	4-22

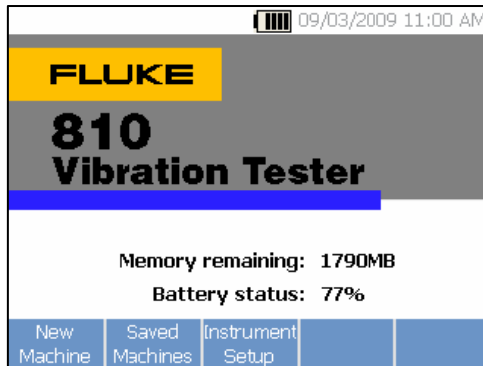
Перед проведением измерений.....	4-24
Выбор места измерения.....	4-24
Общее количество мест измерений.....	4-25
Ориентация датчика.....	4-26
Крепление датчика.....	4-27
Крепление с помощью штифта.....	4-27
Липкие монтажные площадки.....	4-28
Магнитное крепление.....	4-28
Измерение вибрации.....	4-29
Выполнение диагностики.....	4-38
Типы неисправностей.....	4-38
Шкала степени неисправности.....	4-40
Подробности неисправности и спектр вибрации.....	4-42
Доступ к памяти.....	4-45
Просмотр по настройкам машины.....	4-45
Просмотр по дате измерений.....	4-46
Просмотр по последней диагностике.....	4-48

Включение тестера

Примечание

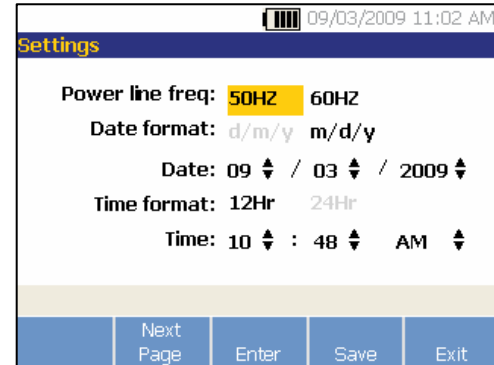
- Перед первым использованием тестера следует зарядить аккумуляторы в течение не менее 3 часов. Процедуру зарядки аккумуляторов смотрите в разделе «Аккумулятор».
- Перед использованием тестера необходимо убедиться в достаточном уровне заряда аккумулятора и достаточном объеме памяти.

Для включения тестера нажать кнопку . При включении тестер покажет на дисплее следующее:



Примечание

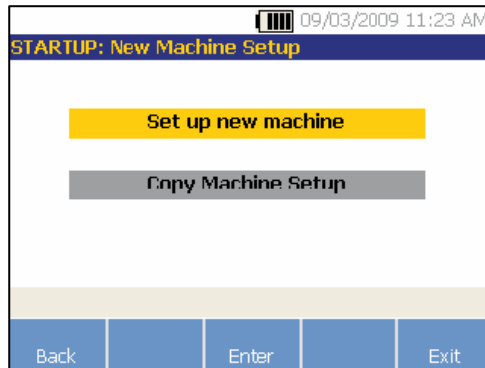
При первом включении тестера появится экран настроек. Перед началом измерений важно ввести правильную информацию в поля настроек, это особенно касается частоты напряжения в сети. Дополнительную информацию смотрите в разделе «Настройка прибора».



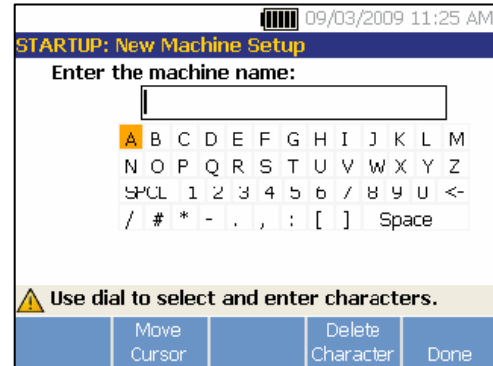
Создание новых настроек машины.

Перед записью данных, необходимо создать и назвать настройки машины (Machine Setup) для проверяемого оборудования. Для создания новых настроек машины необходимо:

1. Во время экрана запуска нажмите **New Machine**.
Либо нажмите кнопку **SETUP**



2. Выберите **Set up new machine**. Появится буквенно-цифровая клавиатура
3. Для перемещения подсветки символов используйте поворотный задатчик.
4. Для выбора символа нажмите поворотный задатчик. Максимальная длина составляет 15 символов.



5. Для перемещения курсора в текстовом поле на один символ влево нажмите Move Cursor (переместить курсор).
6. Для удаления последнего введенного в текстовом поле символа нажмите Delete Character.
7. После ввода имени нажмите Done. Имя новых настроек машины появится в поле имени.

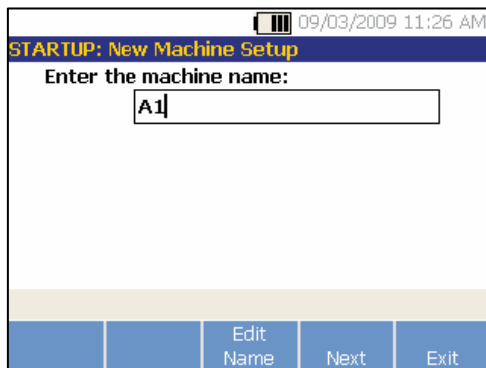


Таблица 4-1 описывает функции экранных кнопок для экрана New Machine Setup (настройки новой машины)

Таблица 4-1. Функции настроек новой машины

Экранная кнопка	Функция
Edit Name	Редактирование имени настроек машины
Next	Переход к первому экрану настроек машины.
Exit	Выход в начальный экран

Настройки машины

Для получения наилучших результатов анализа и диагностики машины, тестер должен иметь информацию о конструкции и компонентах машины. Мастер настроек машины поможет вам ответить на несколько вопросов, касающихся состава машины. Для получения правильных результатов диагностики необходимо правильно задать значения настроек машины.

Примечание

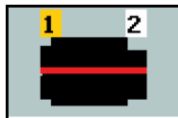
Для проведения диагностики необходимо ответить на все вопросы Мастера настроек машины, за исключением вопросов, имеющих метку «optional». Ввод опциональной информации позволит улучшить результаты конечного диагноза машины.

Как только будет создано имя машины, тестер запустит мастер настроек машины, и вы сможете ввести параметры проверяемого оборудования. Мастер настроек машины отображает опции последовательно в зависимости от того, что вы ввели, а так же организует опции по следующим категориям:

- Ввод данных двигателя (привода)
- Сцепление и трансмиссия
- Приводимые в движение компоненты

Примечание

- Для получения встроенной помощи по любым опциям настроек машины нажмите кнопку **INFO**.
- Как только вы выбираете опции, тестер отображает соответствующее изображение кинематической схемы в верхней части дисплея.



Мастер настроек машины использует комбинированные списки. Комбинированный список – это комбинация выпадающего списка и окна списка. Вы можете выбрать из списка имеющихся опций. Чтобы сделать выбор:

1. Нажмите **Enter** для активации комбинированного списка
2. Поворачивайте задатчик для выбора различных опций в комбинированном списке.
3. Для подтверждения выбора нажмите **Enter**. В зависимости от выбранного компонента, появятся опции для получения дополнительной информации о компоненте.

Ввод данных двигателя (привода)

Для получения правильной диагностики критически важно ввести точное значение скорости работы (об./мин.). Точное знание скорости работы оборудования помогает диагностическому ядру в тестере различать различные условия неисправности. Скорость работы двигателя можно так же посмотреть на паспортной табличке или в паспорте двигателя.

Если двигатель переменного тока использует частотно-регулируемый электропривод, то он работает под изменяющейся нагрузкой, которая влияет на сигнал вибрации. Важно получить точное значение частоты вращения с помощью тахометра. Либо использовать частоту в соответствии с маркировкой контроллера двигателя. Для согласования диагностики с течением времени, возможно, потребуется уменьшить или увеличить нагрузку на двигатель, чтобы нагрузка соответствовала той, которая была во время предыдущих измерений.

Проведение измерений на частотно-регулируемых электроприводах требует ввода частоты вращения в момент проведения измерений (вместо того, чтобы использовать значение частоты вращения из настроек машины) из-за изменяющейся нагрузки. Для получения точного значения частоты вращения можно воспользоваться тахометром, который поставляется вместе с тестером, либо получить значение частоты непосредственно с контроллера привода. Количество оборотов в минуту можно рассчитать через частоту следующим образом:

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

Ввод мощности в лошадиных силах (HP) или в киловаттах (kW) требуется диагностической системе для определения количества мест измерения.

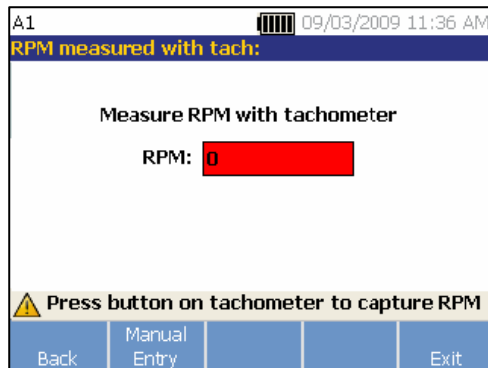
Таблица 4-2 содержит список опций для ввода информации о двигателе.

Таблица 4-2. Опции ввода параметров двигателя

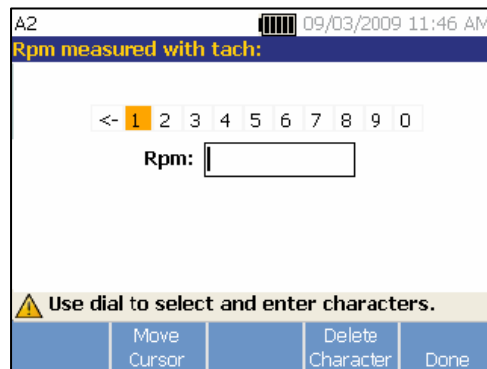
Выбор	Опции	Описание
Select motor type	AC	Позволяет выбрать тип двигателя в проверяемом оборудовании
	DC	
AC motor with VFD	Yes	Для двигателей переменного тока позволяет указать, это двигатель с регулируемой частотой вращения или нет.
	No	
Enter Speed in RPM	Экран ввода об./мин.	Появляется экран ввода об./мин. Для получения частоты в об./мин. используйте тахометр. Или, если вы знаете частоту в об./мин., введите значение вручную. См. «Ввод частоты вращения».
Enter nominal HP (US) или Enter nominal kW (metric)	Ввод с помощью цифровой клавиатуры	Для доступа к цифровой клавиатуре нажмите Keyboard. Введите мощность двигателя в лошадиных силах (HP) или в киловаттах (kW).
Motor mounted	Horiz (Горизонтально) [1]	Укажите горизонтальное или вертикальное расположение двигателя. Расположение двигателя важно указать, поскольку оно влияет на ориентацию датчика
	Vert (Вертикально) [1]	
Motor bearing type	Roller (шариковый)	Позволяет выбрать тип подшипников в двигателе. Различные типы подшипников имеют различные сигнатуры вибрации.\
	Journal (радиальный)	
Motor is detached from drivetrain (Двигатель отсоединен от кинематической цепи)	Yes (да)	Позволяет выбрать проверку только двигателя. Если двигатель отсоединен от кинематической цепи, выберите Yes.
	No (нет)	
[1] Тестер не может анализировать кинематические цепи с коническими передачами, где направление расположения валов между компонентами изменяется на 90°.		

Ввод частоты вращения

Если необходимо ввести значение частоты вращения в оборотах в минуту, появится экран ввода частоты вращения.



1. Для измерения частоты вращения в об./мин. используйте тахометр. Настройку тахометра и измерение частоты в об./мин. см. в разделе «Настройка тахометра». После ввода значения частоты вращения, тестер вернется назад к мастеру настройки машины.
Либо, значение частоты вращения в об./мин. можно ввести вручную следующим образом:
2. Нажмите **Manual Entry**. Тестер отобразит цифровую клавиатуру.



3. Для выбора и подсветки символа используйте поворотный задатчик. Или используйте кнопку **Move Cursor**.
4. Для выбора значения нажмите на поворотный задатчик
5. Для удаления символа используйте кнопку **Delete Character**.
6. Для возврата к мастеру настройки машины нажмите **Done**.

Информация о сцеплении

Если машина состоит из приводимого в движение компонента, соединенного с двигателем с помощью сцепления, для предыдущей опции выберите **No**. В зависимости от сделанного выбора появятся опции для машины с глухим сцеплением.

Передача с глухим сцеплением

Таблица 4-3 содержит список опций для передачи с глухим сцеплением.

Таблица 4-3. Опции передачи с глухим сцеплением

Выбор	Опция	Действие	Опция	Действие	Описание
Motor directly bolted to (двигатель непосредственно соединен с):	Centrifugal pump (центробежный насос)	Пролистайте и выберите приводимый в движение компонент, подключенный к двигателю (приводу)	Количество лопастей (опционально)	Ввод с помощью цифровой клавиатуры	Это опциональная информация. Чтобы получить доступ к цифровой клавиатуре, нажмите Keyboard. Введите необходимое число для значения опции.
	Gear pump (зубчатый насос)		Количество зубьев или шагов винта (опционально)		
	Fan (вентилятор)		Количество лопаток (опционально)		
	Centrifugal compressor (Cntfgl Comp) (центробежный компрессор)		Количество лопаток компрессора (опционально)		
	Screw/lobe pump (винтовой/коловратный насос)		Количество зубьев/витков (опционально)		
<p><i>Примечание: Лопатки, зубья, витки винта, поршни и лопасти вентилятора порождают различные сигнатуры вибрации. Для корректной диагностики следует ввести правильное значение.</i></p>					

Передачи без глухого сцепления

Тестер не может анализировать кинематические цепи с коническими передачами, где направление расположения

валов между компонентами изменяется на 90°. В таблице 4-4 перечислены опции для трансмиссии без глухого сцепления.

Таблица 4-4. Опции передачи без глухого сцепления

Выбор	Опции	Описание
Coupling between motor and next component Сцепление между двигателем и следующим компонентом	Yes (да)	Есть ли сцепление между двигателем (приводом) и следующим компонентом в кинематической цепи? Выберите соответственно Yes (да) или No (нет).
	No (нет)	
Next component Следующий компонент	Pump (насос)	Пролистайте и выберите следующий компонент в кинематической цепи из списка.
	Fan (вентилятор)	
	Compressor (компрессор)	
	Blower (нагнетатель)	
	Spindle (вал)	
	Gearbox [1] (коробка передач)	
	Belt drive [1] [2] (ременная передача)	
Chain drive [1] [2] (цепная передача)		
<p>Примечания</p> <p>[1] Если вы выбираете коробку передач, ременную передачу или цепную передачу, появятся опции для ввода информации о передаче. См. «Компоненты трансмиссии» для получения информации по соответствующим опциям.</p> <p>[2] Эти опции недоступны, если есть гибкое сцепление между двигателем и следующим компонентом.</p>		

Компоненты, приводимые в движение

В зависимости от выбора компонентов, появятся опции для ввода информации о компоненте, приводимом в движение.

Насос

Таблица 4-5 перечисляет опции для насоса.

Таблица 4-5. Опции компонента, приводимого в движение, для насоса

Выбор	Опция	Действие	Опция	Действие	Описание
Bearing type (тип подшипников)	Roller (роликовый)	---	---	---	Выбор типа подшипников в насосе.
	Journal (опорный)	---	---	---	
Pump type (тип насоса)	Centrifugal (центробежный)	Проллистайте и выберите тип насоса	Impeller is supported by (крепление крыльчатки)	Two bearings (два подшипника) Overhung (подвесной подшипник)	Проллистайте и укажите тип крепления крыльчатки.
			Количество лопастей (опционально)	Ввести значение от 2 до 20 с помощью клавиатуры.	
	Propeller (осевой)		Количество лопастей (опционально)	Ввести значение от 2 до 20 с помощью клавиатуры.	
	Sliding vanes (шиберный)		Количество лопастей (опционально)	Ввести значение от 2 до 20 с помощью клавиатуры.	
	Screw/lobe (винтовой/колесный)		Количество зубьев/витков (опционально)	Выбрать от 2 до 12	Это опциональная информация. Проллистайте и выберите число.
	Piston (поршневой)		Количество поршней (опционально)	Выбрать от 2 до 13	

Вентилятор

В таблице 4-6 перечислены опции для вентилятора.

Таблица 4-6. Опции вентилятора для приводимых в движение компонентов

Опция	Выбор	Описание
Driven component bearing type (тип подшипника в компоненте)	Roller (роликовый)	Выбор типа подшипников в вентиляторе.
	Journal (опорный)	
Fan is supported by (крепление вентилятора)	Two bearings (два подшипника)	Пролистайте и выберите крепление вентилятора
	Overhung (подвесной подшипник)	
Number of fan blades (количество лопастей вентилятора, опционально)	Числовой ввод с клавиатуры	Это опциональная информация. Для доступа к цифровой клавиатуре нажмите Keyboard. Введите количество лопастей вентилятора.

Компрессор

В таблице 4-7 приведен список опций компрессора. В зависимости от выбора для компрессора имеются различные опции настроек.

Таблица 4-7. Опции компрессора

Выбор	Опция	Действие	Опция	Действие	Описание
Driven component bearing type (тип подшипника в компоненте)	Roller (роликовый)	---	---	---	Выбор типа подшипников в компрессоре.
	Journal (опорный)	---	---	---	
Compressor type (тип компрессора)	Centrifugal (центробежный)	Пролისტайте и выберите тип компрессора	Количество лопаток (опционально)	Выбор от 9 до 50	Пролისტайте и выберите количество лопаток в компрессоре.
	Screw (винтовой)		Количество зубьев или витков (опционально)	Выбор от 2 до 8	Пролისტайте и выберите количество шагов или витков винта компрессора
	Piston (поршневой)		Количество поршней (опционально)	Выбор от 2 до 1	Пролისტайте и выберите количество поршней.

Нагнетатель

В таблице 4-8 перечислены опции нагнетателя

Таблица 4-8. Опции нагнетателя

Опция	Выбор	Описание
Driven component bearing type (тип подшипников в компоненте)	Roller (роликовый)	Выбор типа подшипников в нагнетателе.
	Journal (опорный)	
Number of blower lobes (количество лопастей нагнетателя)	Выбор от 2 до 12 (опционально)	Пролистайте и выберите количество лопастей нагнетателя.

Вал

Тестер позволяет анализировать только единичные или простые валы.

Компоненты передачи

Если вы выберете такие компоненты, как коробка передач, ременная передача или цепная передача, мастер настройки покажет опции для компонента трансмиссии.

Коробка передач

Для правильной диагностики коробки передач, важно указать используемое передаточное отношение. Тестер принимает любой из трех различных методов ввода: в виде скоростей

валов, количества зубьев в передаче или передаточных отношений. Тестер не позволяет проводить анализ кинематических цепей с коническими передачами, в которых направление расположения валов между компонентами изменяется на 90°.

При выборе метода ввода скоростей вала для отдельных коробок передач, важно использовать одинаковый метод определения скоростей вращения валов на входе и на выходе (вручную или с помощью тахометра).

В таблице 4-9 перечислены опции коробки передач. В зависимости от известных компонентов, могут появиться дополнительные опции для ввода информации

Таблица 4-9. Опции коробки передач для трансмиссии

Выбор	Опция	Действие	Опция	Описание
Gearbox bearing type (тип подшипников в коробке передач)	Roller (роликовый)	Выбор типа подшипников в коробке передач	---	
	Journal (опорный)			
Number of speed changes (количество переключений скоростей)	1	Пролистайте и выберите количество переключений скоростей.		
	2			
	3			
What is known? (Что известно?)	Shaft speeds (скорости валов)	В зависимости от известной информации, пролистайте и выберите необходимую опцию.	Числовой ввод с помощью клавиатуры.	Нажмите Keyboard для доступа к числовой клавиатуре. Введите скорости валов в соответствующих полях.
	Gear ratios (передаточные отношения)			Нажмите Keyboard для доступа к числовой клавиатуре. Введите передаточные отношения в соответствующих полях.
	Gear tooth count (количество зубьев)			Нажмите Keyboard для доступа к числовой клавиатуре. Введите количество зубьев в передаче в соответствующих полях.

Затем, опции выбора для приводимых в движение компонентов отображаются на экране тестера.

См. Таблицу 4-10.

Таблица 4-10. Опции приводимых в движение компонентов

Опция	Выбор	Описание
Is there a flexible coupling between gearbox and next component: (Есть ли гибкое сцепление между коробкой передач и следующим компонентом)	Yes (Да)	Укажите в настройках, подключена ли коробка передач к сцеплению
	No (Нет)	
Next component that gearbox is attached to: (Следующий компонент, с которым соединена коробка передач)	Pump (Насос)	Пролистайте и выберите следующий компонент в кинематической цепи из списка. Описание опций смотри в разделе «Приводимые в движение компоненты»
	Fan (Вентилятор)	
	Compressor (Компрессор)	
	Blower (Нагнетатель)	
	Spindle (Вал)	
	Ременная передача [1]	
Цепная передача [1]		
[1] Данные опции недоступны при наличии гибкого сцепления между коробкой передач и следующим компонентом.		

Ременной привод

Получение значения количества оборотов в минуту с помощью лазерного тахометра является предпочтительным способом определения скорости вращения.

Однако скорость вращения на выходе можно рассчитать с помощью простой формулы.

Для простых редукционных систем с двумя шкивами следует использовать следующую формулу нахождения количества оборотов в минуту для приводимого шкива

$$\frac{\text{Диаметр, приводной шкив}}{\text{Диаметр, приводимый шкив}} = \frac{\text{Об./мин. , приводимый шкив}}{\text{Об./мин. , приводной шкив}}$$

В таблице 4-11 приведен список опций для компонентов ременной передачи.

Таблица 4-11. Опции привода для трансмиссии

Выбор	Опция	Описание	Действие	Следующий компонент	Действие
Belt Drive (Ременной привод)	Input shaft speed (скорость входного вала)	Появится экран ввода количества оборотов в минуту	Используйте тахометр для определения количества оборотов в минуту. Либо, можно ввести значение скорости с помощью цифровой клавиатуры.	Fan (вентилятор)	Пролистайте и выберите из списка следующий компонент в кинематической цепи. Описание опций смотри в разделе «Приводимые в движение компоненты»
	Output shaft speed (скорость выходного вала)			Compressor (компрессор)	
	Rotation speed (скорость вращения, опционально)			Blower (нагнетатель)	
Chain Drive (Цепной привод)	Input shaft speed (скорость входного вала)			Pump (насос)	
	Output shaft speed (скорость выходного вала)			Spindle (вал)	
	Tooth count (количество зубьев, опционально)				

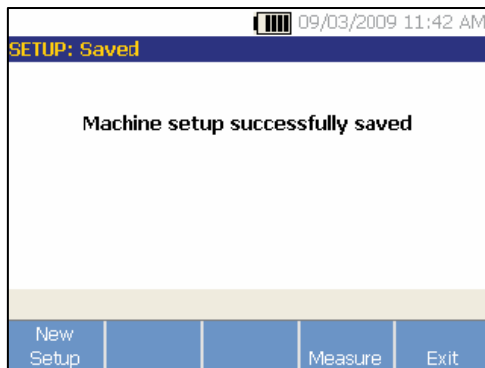
После ввода всей информации о машине, появится экран изменения имени машины **Change Machine Name**.

В таблице 4-12 приведен список функций экранных кнопок для экрана изменения имени машины.

Таблица 4-12. Экран изменения имени машины

Экранная кнопка	Функция
Previous Page (предыдущая страница)	Переход к предыдущему экрану.
Review Summary (просмотреть сводку)	Переход к первому экрану настроек машины Machine Setup для просмотра выборов и введенных данных во время работы мастера настроек машины
Done (готово)	Сохранение настроек машины.
Edit Name (редактировать имя)	Отображает буквенно-цифровую клавиатуру для редактирования имени машины.
Exit (выход)	Выход в начальный экран Startup .

При сохранении настроек машины тестер покажет сообщение:



В таблице 4-13 приведен список функций экранных кнопок для экрана после сохранения настроек машины.

Таблица 4-13. Функции кнопок экрана сохранения настроек машины.

Экранная кнопка	Функция
New Setup (новые настройки)	Отображает опции Set up new machine , Copy Machine Setup , и Change a Machine Setup .
Measure (измерения)	Переход к экрану измерений Measurement для проведения измерений в выбранном месте.
Exit (выход)	Выход в начальный экран.

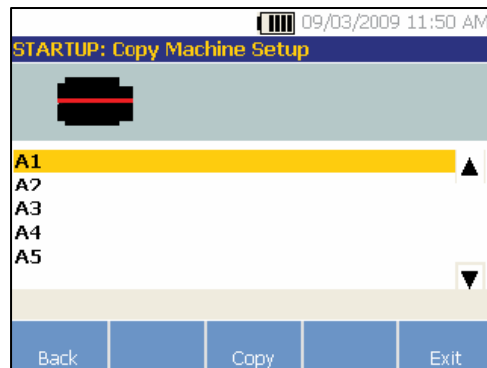
Копирование существующих настроек машины

Если есть много одинаковых машин, которые необходимо протестировать, можно создать одни настройки машины, а затем сделать несколько копий со своими уникальными именами.

1. Нажмите **SETUP** для перехода к экрану новых настроек машины.
Либо нажмите **New Machine** в начальном экране для перехода к экрану новых настроек машины.

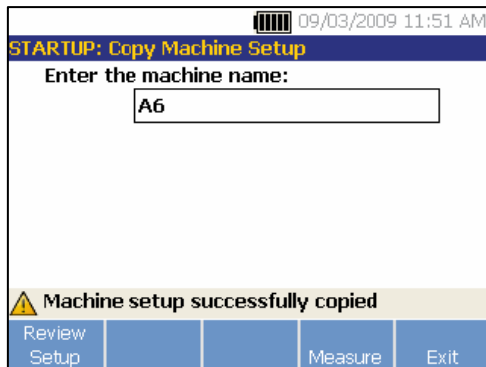


2. Выберите **Copy Machine Setup**. На следующем экране появится список существующих настроек машины.



3. Используйте поворотный задатчик для перемещения по списку настроек машины.
4. Нажмите **Copy**. Появится буквенно-цифровая клавиатура.
5. Введите имя новой машины и нажмите **Done**. На экране появится новое имя.

6. Нажмите **Next** для копирования настроек машины.



В таблице 4-14 приведен список функций экранных кнопок для экрана копирования настроек машины Copy Machine Setup.

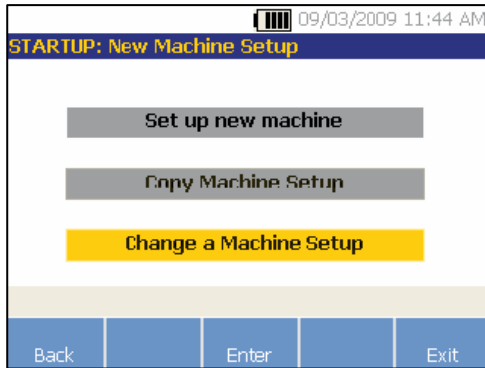
Таблица 4-14. Функции экрана Copy Machine Setup

Экранная кнопка	Функция
Review Setup	Просмотр существующих настроек машины экран за экраном и редактирование настроек.
Measure	Переход к экрану Measurement для проведения измерений.
Exit	Выход в начальный экран.

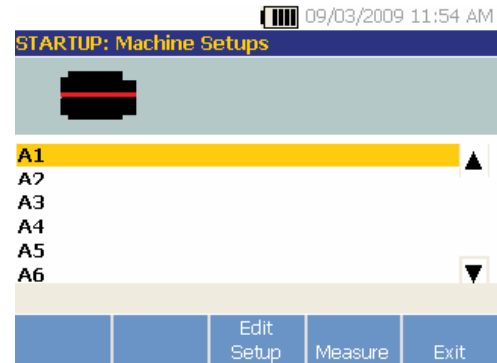
Редактирование сохраненных настроек машины

Для изменения настроек машины:

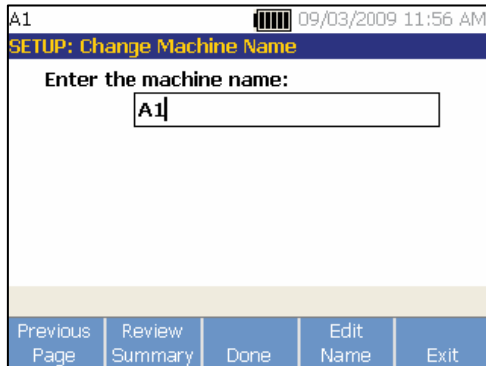
1. Нажмите **SETUP** для просмотра опций экрана настроек новой машины.



2. Выберите опцию **Change a Machine Setup**. Экран покажет список сохраненных настроек машины.



3. Или нажмите **Saved Machines** в начальном экране, чтобы просмотреть сохраненные настройки машины.
4. Используйте поворотный задатчик для выбора настроек машины.
5. Когда выделены настройки машины, нажмите **Edit Setup**. Появится экран настроек машины и можно будет отредактировать настройки.
6. Редактирование настроек похоже на первоначальное создание настроек машины. Дополнительную информацию по настройкам машины можно найти в разделе «Настройки машины».
7. После завершения редактирования настроек машины, появится экран изменения имени машины.



В таблице 4-15 описаны функции экранных кнопок для экрана изменения имени настроек машины Change Machine Name.

Таблица 4-15. Функции экрана Change Machine Name

Экранная кнопка	Функция
Previous Page	Переход к предыдущему экрану
Review Summary	Переход к экрану настроек машины Machine Setup для просмотра выборов и введенных данных полученных во время работы мастера настроек машины.
Done	Сохранение настроек машины с новыми параметрами.
Edit Name	Отображает буквенно-цифровую клавиатуру для редактирования имени машины.
Exit	Выход в начальный экран Startup .

Примечание

Вы можете создать настройки машины и загрузить их из или в тестер с помощью программы просмотра Viewer. Дополнительную информацию смотрите в Главе 5 «Программа просмотра Viewer».

Перед проведением измерений

Для обеспечения воспроизводимости и цельности диагностики во времени ориентация датчика является критичной. Как только датчик установлен на проверяемую машину и созданы настройки машины, тестер готов к измерениям.

Предупреждение!

Во избежание повреждения тестера не производите измерения, когда тестер подключен к электрической сети.

Выбор места измерения

Оптимальным местом проведения измерений является место как можно ближе к подшипникам машины. Идеальной является твердая металлическая поверхность между подшипником и датчиком. Литой металл эффективно предаёт вибрации, порождаемые подшипником. Не устанавливайте датчик на крышках подшипников, корпусах вентиляторов, кожухах из листового металла, неметаллических материалах и других соединениях металла с металлом, поскольку они могут значительно исказить характеристики вибрации.

Советы по выбору места для измерений.

- Для повторяемости диагностики, важно проводить измерения с одинаковыми параметрами. Необходимо размещать трехосный датчик в том же самом месте на машине и с той же самой ориентацией.
- Не следует производить измерения параметров подшипников на основании или сварной станине.
- Не следует выбирать места уплотнений в качестве мест для проведения измерения параметров подшипников насосов.

- Датчик по возможности необходимо устанавливать на чистой плоской металлической поверхности. Толстые слои краски, смазки, масла или других веществ ослабляют как удерживающую силу магнита, так и частотную реакцию датчика.
- Не допускается устанавливать датчик на листовых поверхностях, таких как защитные кожухи вентиляторов и ребра охлаждения.
- По возможности расположение датчика должно быть параллельным или перпендикулярным к валу привода.
- Для машин с прямым приводом, где двигатель непосредственно соединен с приводимым в движение компонентом, все измерения необходимо проводить на двигателе. Если мощность двигателя меньше 40 л.с. (29,8 кВт), измерения следует проводить со стороны двигателя. Если мощность двигателя больше 40 л.с. (29,8 кВт), измерения следует проводить как со стороны двигателя, так и со свободной стороны.

Внимание!

Во избежание травм не допускайте такой установки датчика, которая может нарушать требования безопасности. Всегда следует выбирать наилучшее сочетание места расположения и способа крепления, которые допускаются техникой безопасности.

Общее количество мест измерений

Расположение мест измерения связано с расположением подшипников, а их последовательность определяется направлением передачи энергии, начиная от свободного конца вала двигателя к концу кинематической цепи.

Измерения следует производить в том же порядке, начиная со свободного конца вала двигателя и по направлению передачи энергии. См. Рис. 4-1.

Рекомендуется проводить по два измерения для каждого компонента в кинематической цепи, если двигатель имеет мощность больше 40 л.с. (29,8 кВт) и длиннее 101,6 см (40 дюймов). Для двигателей мощностью меньше 40 л.с. (29,8 кВт) и длиной менее 101,6 см (40 дюймов), достаточно одного измерения. Для оптимального качества диагностики по возможности необходимо производить измерения на каждом подшипнике.

Примечание

Начните нумерацию со свободного конца вала двигателя. Нумеруйте подшипники по направлению передачи энергии.

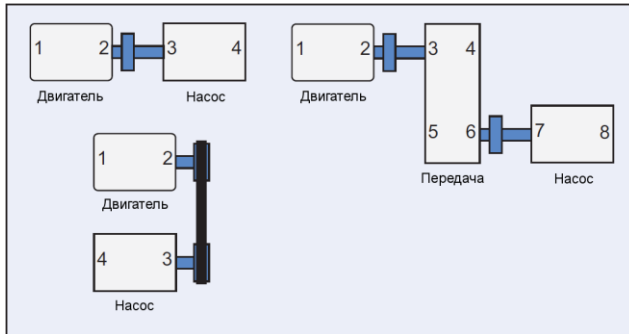


Рис. 4-1. Расположение датчика

Ориентация датчика

Правильное одинаковое расположение датчика является критичным для обеспечения воспроизводимости данных и целостности диагностики во времени. Тестер использует трехосный датчик, который объединяет три преобразователя в одном корпусе. Эти три преобразователя одновременно измеряют вибрацию по направлениям вдоль трех осей.

- Аксиальная (А)
- Радиальная (R)
- Тангенциальная (Т)

Эти оси ориентированы относительно вала кинематической цепи и могут изменяться в зависимости от горизонтальной или вертикальной ориентации кинематической цепи. См. Рис. 4-2

Примечание

Если вы неправильно определите ориентацию датчика с помощью интерфейса пользователя, диагностическое ядро не сможет связать сигналы вибрации с правильными осями. В результате диагноз, выданный тестером, будет неправильным.

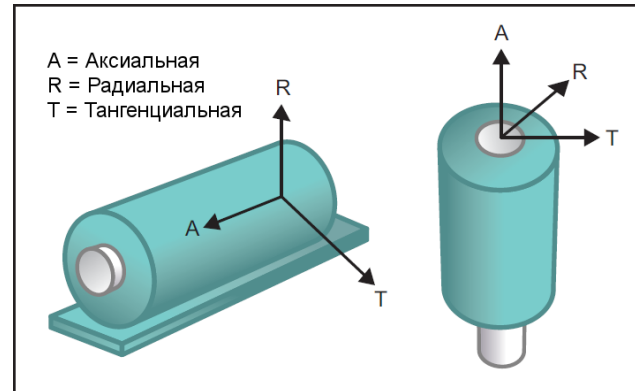


Рис. 4-2. Ориентация осей

В тестере в качестве точки отсчета используется приводной вал машины. Необходимо выбрать ориентацию кабеля датчика параллельно или перпендикулярно приводному валу.

Крепление датчика

Диагнозы, выдаваемые тестером, значительно зависят от качества сигнала вибрации, который он получает от проверяемого оборудования. Способ крепления датчика на машине непосредственно влияет на качество, точность и спектр сигнала. См. Рис. 4-3.

Обычно постоянные крепления, такие как штифты или крепление с помощью клея, дают наилучшие результаты. Они лучше всего подходят для машин, которые:

- работают с высокими скоростями и на высоких частотах
- имеют привод, работающий со скоростью выше 6000 об./мин. (например, вакуумные насосы)
- имеют устройства изменения скорости вращения (коробки передач), которые на выходе дают скорость вращения вала более чем в 5 раз выше, чем скорость вращения вала на входе.
- имеют встроенные устройства изменения скорости вращения (например, центробежные компрессоры)

Постоянные крепления обеспечивают более однородные данные для отслеживания состояния машины во времени. Постоянные крепления имеют следующие преимущества и недостатки.

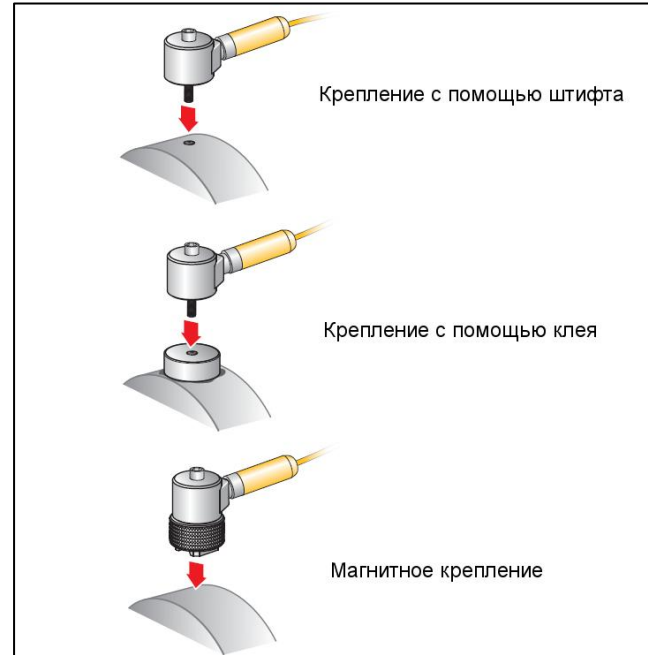


Рис. 4-3. Варианты крепления датчика

Крепление с помощью штифта

Крепление с помощью штифта является характерным для постоянного крепления. В плоском участке корпуса машины

выверливается отверстие, и штифт датчика вкручивается в подготовленное отверстие.

Достоинства: Самые хорошие частотные характеристики, хорошая воспроизводимость данных во времени. Самое лучшее качество диагностики.

Недостатки: Менее практично для поиска неисправностей «на ходу» из-за времени, необходимого для монтажа/демонтажа датчика на оборудовании, так же часто бывает трудно сделать отверстие в необходимом месте проведения измерений

Липкие монтажные площадки

Обычно используются для постоянного крепления. Небольшой слой клейкого вещества наносится на нижнюю часть площадки, которая затем устанавливается на плоский участок корпуса оборудования. Штифт датчика затем ввинчивается в отверстие на монтажной площадке.

Достоинства: Хорошие частотные характеристики, приближающиеся к характеристикам крепления с помощью штифта, но без необходимости делать дополнительное отверстие, высокая повторяемость данных во времени. После крепления с помощью штифта обеспечивает самое лучшее качество диагностики.

Недостатки: Менее практично для поиска неисправностей «на ходу» из-за времени, необходимого для монтажа/демонтажа датчика на площадке.

Временное крепление имеет следующие достоинства и недостатки.

Магнитное крепление.

Для магнитного крепления используется либо двухполюсный магнит (для закругленных поверхностей), либо плоский магнит, закрепляемый на датчике. При проведении измерений в одном и том же месте каждый раз, можно получать воспроизводимые результаты. Магнитные крепления обычно более удобны и позволяют производить измерения быстрее, однако точность измерений падает.

Достоинства: Самый быстрый, самый удобный способ для поиска неисправностей «на ходу».

Недостатки. Качество диагностики ниже, чем то, которое обеспечивается креплением с помощью штифта или монтажных площадок на липкой основе.

Предупреждение!

При использовании датчика с магнитным креплением следует соблюдать осторожность при установке на поверхности проверяемого оборудования. Магнит очень сильный и может вырвать из рук блок датчика и ударить по поверхности. Сильный удар может привести к повреждению датчика. Необходимо прочно удерживать датчик и осторожно «накатить» его на поверхность проверяемого оборудования, стараясь уменьшить опасность удара.

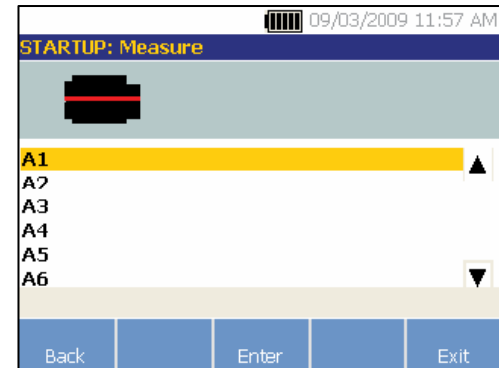
Измерение вибрации

Лучше всего производить измерение вибрации, когда машина работает в стационарном режиме при нормальной рабочей температуре. Рекомендуется проводить по два измерения для каждого компонента в кинематической цепи, если двигатель имеет мощность больше 40 л.с. (29,8 кВт) и длиннее 101,6 см (40 дюймов). Для двигателей мощностью меньше 40 л.с. (29,8 кВт) и длиной менее 101,6 см (40 дюймов), достаточно одного измерения. Для оптимального качества диагностики по возможности необходимо производить измерения на каждом подшипнике.

Несколько последовательных измерений позволят повысить качество диагностики. Необходимо протестировать все компоненты, но не обязательно во всех возможных местах установки датчика на каждом из компонентов. Вибрация хорошо распространяется в машине и будет регистрироваться в каждом месте установки.

Измерение вибрации оборудования с помощью тестера выполняется следующим образом:

1. Нажмите **MEASURE**. Появится экран измерений со списком сохраненных настроек машин, доступных для проведения измерений.
2. Используйте поворотный задатчик для выбора необходимых настроек машины.
3. Для выбора сохраненных настроек машины нажмите **Enter**.



Если в кинематической цепи имеется привод с переменной частотой вращения или двигатель постоянного тока, необходимо ввести значение количества оборотов в минуту на следующем экране. Если нет, то тестер автоматически определит и сконфигурирует настройки датчика

4. Нажмите **Continue**. Для двигателей постоянного тока и машин частотно-регулируемыми приводами, появится экран ввода частоты оборотов. При необходимости можно провести измерение частоты оборотов или нажать **Skip** (пропустить).

Тестер сконфигурирует настройки и определит датчик.

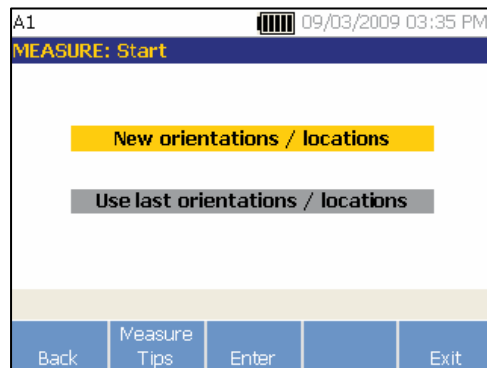
Примечание

Поскольку для правильного диагноза критически важным является знание текущей скорости работы машины, для частотно-регулируемых приводов лучше всего воспользоваться тахометром. Либо, посмотреть частоту на паспортной табличке контроллера двигателя перед проведением измерений

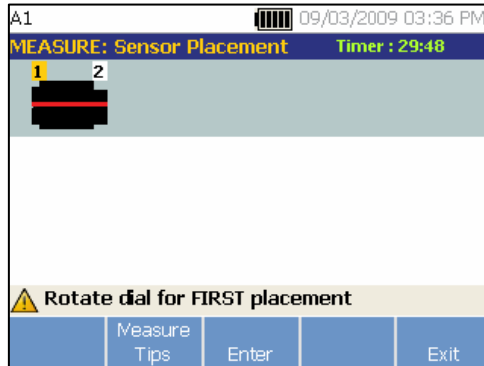
При обнаружении одноосевого датчика тестер попросит ввести чувствительность датчика.

5. Введите значение чувствительности датчика с помощью клавиатуры.
6. Если нажать Select, появится экран выбора типа датчика.

После выбора датчика, появится новый экран с опциями для определения ориентации и места установки.



7. Выберите **New orientations / locations**. Появится экран размещения датчика.



8. Для выбора первого места установки датчика, поворачивайте круговой задатчик. Места установки отображаются над изображением кинематической цепочки. Время, оставшееся для проведения измерений, отображается в верхней правой части дисплея.

Примечание

Вибрация от кинематической цепи может изменяться в зависимости от нагрузки и температуры двигателя. Измерения необходимо закончить в течение 30 минут. Если это не удалось, появится сообщение «Measurement Timeout», после чего тестер направит вас к выбору ориентации и места расположения датчика.

9. Для выбора места установки нажмите Enter. Тестер покажет, что датчик установлен.

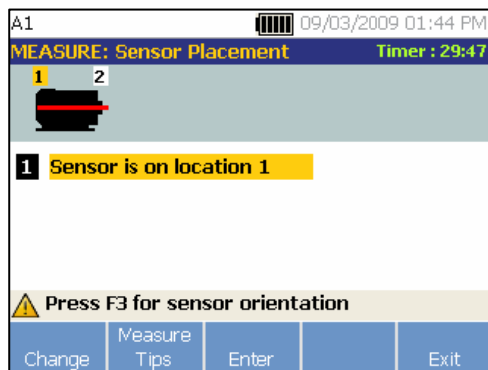
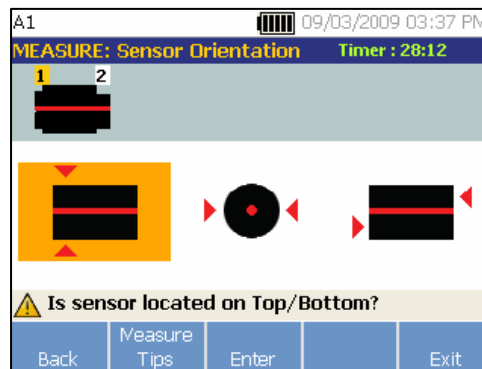


Таблица 4-16 дает список функций экранных кнопок для экрана размещения датчика.

Таблица 4-16. Функции размещения датчика

Экранная кнопка	Функция
Change	Возврат к предыдущему экрану для изменения расположения датчика.
Measure Tips	Отображение информации и советов по проведению измерений.
Enter	Отображает экран ориентации датчика
Exit	Выход в начальный экран.



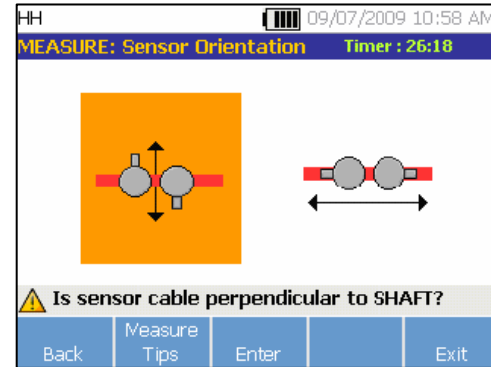
Варианты сверху/снизу (Top/Bottom), сбоку (Side) или на конце (End) предназначены для горизонтальной установки. Варианты спереди/сзади (Front/Back), сбоку (Side) или на конце (End) предназначены для вертикальной установки. При вертикальной установке, при первом проведении измерений следует выбрать, какая сторона двигателя будет передней, а какая задней. На двигатель следует нанести соответствующие метки для будущих измерений.

10. Используйте поворотный задатчик для выбора правильного расположения датчика в данном месте: сверху/снизу (Top/Bottom), сбоку (Side), на конце (End) или спереди/сзади (Front/Back). В зависимости от выбора ориентации датчика, появляется другой экран.

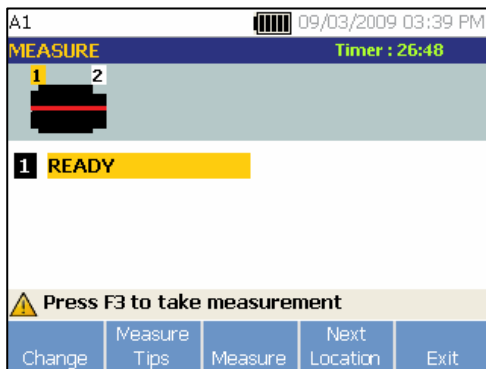
Тестер использует приводной вал (на дисплее изображается толстой красной линией) в качестве точки отсчета. Ориентируйте датчик по отношению к приводному валу с помощью кабеля датчика, места, где он выходит из датчика, говоря тестеру о том, расположен кабель параллельно или перпендикулярно к валу.

Примечание

*Во время первого проведения измерений на машине необходимо нарисовать линию, чтобы указать место расположения датчика. Для указания ориентации датчика следует использовать стрелку. При проведении измерений в одном и том же месте с одинаковой ориентацией датчика, можно нажать **Use last orientations/locations** (использовать последние ориентации/места установки). Это позволит пропустить экраны расположения и ориентации и перейти непосредственно к экрану сбора данных.*



11. Используйте поворотный задатчик и выберите расположение кабеля датчика по отношению к приводному валу машины. Красная линия (или точка) на экране представляет приводной вал в графическом виде. После выбора ориентации появится экран измерений.



Примечание

Вибрация от кинематической цепи может изменяться в зависимости от нагрузки и температуры двигателя. Измерения необходимо закончить в течение 30 минут. Если это не удалось, появится сообщение "Measurement Timeout", после чего тестер направит вас к выбору ориентации и места расположения датчика.

Таблица 4-17 дает список функций экрана измерений.

Таблица 4-17. Функции измерений

Экранная кнопка	Measure Tips
Change	Отображает опции Re-orient Sensor (сменить ориентацию датчика) и Relocate Sensor (сменить расположение датчика): Re-orient Sensor : Появится экран ориентации датчика. Изменение ориентации. Relocate Sensor : Появится экран расположения датчика. Изменение места расположения датчика.
Measure Tips	Отображение информации и советов по проведению измерений.
Measure	Проведение измерений для выбранного места.
Next Location	Переход к экрану, где можно выбрать следующее место расположения датчика по кинематической цепи.
Exit	Выход в начальный экран Startup .

12. Для проведения измерений в выбранном месте нажмите **Measure**. Тестер проверит подключение кабеля датчика. Если подключение в порядке, тестер произведет измерения на проверяемой машине. После завершения измерений появится следующий экран.

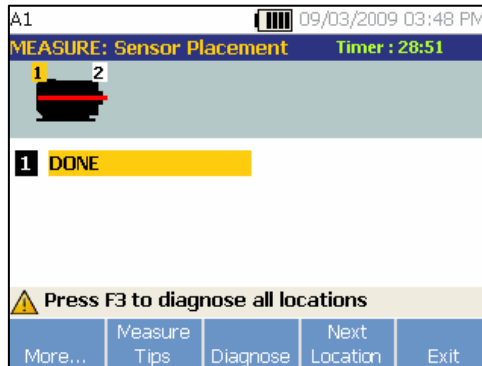
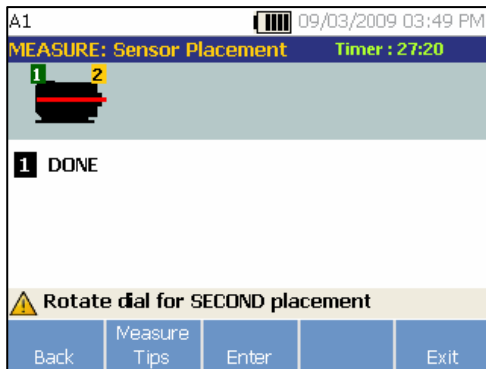


Таблица 4-18 дает список функций экранных кнопок для экрана измерений.

Таблица 4-18. Функции завершения измерений.

Экранная кнопка	Функция
More...	Отображает опции для изменения ориентации и места положения датчика, а так же для проведения повторных измерений. Для выполнения необходимой задачи нажмите нужную экранную кнопку.
Measure Tips	Отображает информацию и советы по проведению измерений
Diagnose	Проводит диагностику по измерениям, проведенным на машине.
Next Location	Переход к следующему месту установки датчика в кинематической цепи.
Exit	Выход в начальный экран Startup .

13. При измерении в нескольких местах, нажмите **Next Location**. Появится экран расположения датчика для следующего места расположения.



14. Для выбора места расположения для следующего места поворачивайте круговой задатчик.

15. Для выбора ориентации датчика нажмите **Enter** или используйте круговой задатчик. Появится экран ориентации датчика.
16. Выберите расположение датчика.
17. На следующем экране выберите ориентацию датчика.

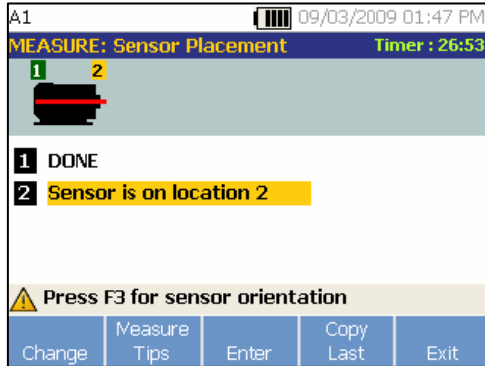


Таблица 4-19. Функции расположения датчика

Экранная кнопка	Функция
Change	Возврат к предыдущему экрану для изменения расположения датчика.
Measure Tips	Отображает информацию и советы по проведению измерений.
Enter	Отображает экран ориентации датчика.
Copy Last	Копирует положение и ориентацию с последнего расположения датчика, если оно не отличается.
Exit	Выход в начальный экран Startup .

Таблица 4-19 дает список функций экранных кнопок для расположения датчика.

18. Для проведения измерений нажмите **Measure**.

Выполнение диагностики

После завершения настроек машины и сбора информации по измерениям, диагностическое ядро производит анализ данных с помощью мощного набора алгоритмов. Оно так же выявляет ненормальное состояние и надвигающиеся отказы оборудования.

Типы неисправностей.

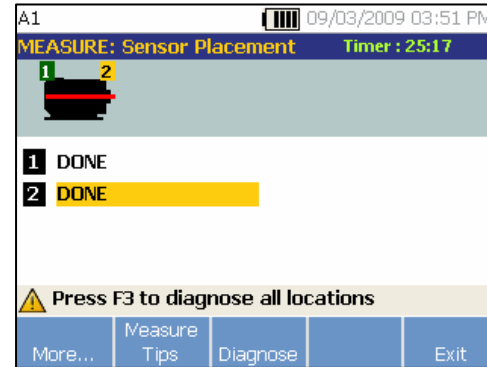
Тестер позволяет выявить четыре основных самых распространенных проблемы механического оборудования:

- Неисправности подшипников
- Нарушение соосности
- Нарушение балансировки
- Разболтанность.

Кроме перечисленных четырех основных неисправностей, диагностическое ядро может выявлять и другие механические неисправности (нестандартные неисправности). Однако оно не может обеспечить информацию о типе неисправности, только степень неисправности.

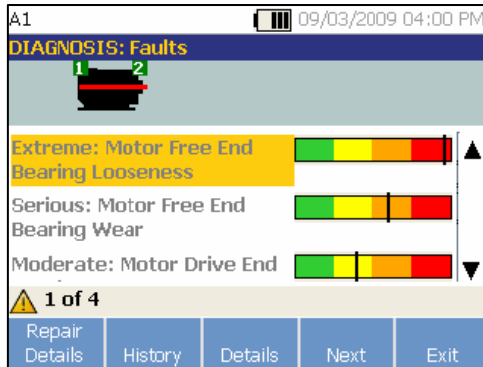
Для диагностики машины после проведения измерений:

1. Проведите измерения. Как только измерения закончены, тестер отобразит следующий экран.



В таблице 4-18 приведен список функций экранных кнопок для экрана измерений.

2. Нажмите **Diagnose**. Либо нажмите на круговой задатчик для начала диагностики. Тестер проанализирует результаты измерений и отобразит результаты диагностики.



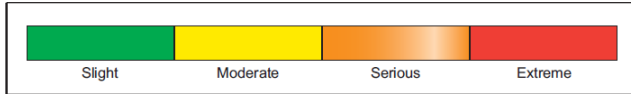
В таблице 4-20 перечислены функции экранных кнопок для диагностики: экран неисправностей.

Таблица 4-20. Диагностика неисправностей

Экранная кнопка	Функция
Repair Details	Отображение рекомендаций по ремонту с определением приоритета в соответствии с результатами диагностики.
History	Отображение предыдущих результатов диагностики для той же машины.
Details	Отображение подробностей неисправности и выделенных пиков для выбранной неисправности
Next	Переход к следующей неисправности
Exit	Выход в начальный экран Startup .

Шкала степени неисправности

Данная шкала указывает степень серьезности для любого отдельного состояния неисправности машины.



Примечание

Шкалу степени неисправности не следует связывать со временем до отказа.

Шкала степени неисправности основывается на степени неисправности машины во время проведения измерений. Это не показатель времени до отказа машины. С изменением состояния, степень неисправности может измениться, может даже показаться, что состояние улучшилось (например, сразу же после смазки). Однако с течением времени состояние будет ухудшаться за счет нормального износа машины.

Примечание

Время до отказа будет изменяться в зависимости от типа оборудования, возраста, нагрузки на машину, окружающих условий, а так же других параметров.

Во избежание отказов необходимо предпринять следующие рекомендуемые действия для каждой степени неисправности. В общем случае, данную шкалу можно интерпретировать таким образом:

- **Slight** (легкая степень) Не требуется предпринимать какие-либо действия. Следует контролировать состояние машины и провести повторную проверку после обычного планового обслуживания для подтверждения правильности выполнения обслуживания.
- **Moderate** (средняя степень) (Месяцы, может быть до года) – В будущем может потребоваться ремонт. Отказ машины возможен, поэтому необходимо соответствующее планирование. Следует повысить частоту вибрационного контроля данного оборудования и проверить наличие запасных частей.
- **Serious** (серьезная степень) (Недели) – Ремонт может потребоваться до следующей плановой остановки. Могут быть другие физические признаки неисправности, например, шум или повышенные температуры подшипников. Для подтверждения результатов следует повторно провести диагностику машины через небольшой промежуток времени. По возможности следует ограничить время работы машины и определить тенденцию развития неисправности для предотвращения выхода из строя других компонентов.

- **Extreme** (предельная) (Дни) – Следует запланировать остановку оборудования и его ремонт немедленно во избежание катастрофического отказа. Возможно так же наличие других физических признаков неисправности, таких как шум, повышенные температуры подшипников или видимое смещение. Для подтверждения диагностики следует повторно проверить машину через небольшой промежуток времени.

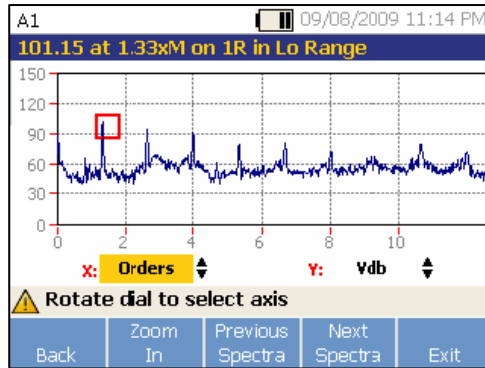
Для контроля состояния и износа машины со временем, загрузите информацию по диагностике в программу просмотра Viewer и отслеживайте степень каждой неисправности. Дополнительную информацию смотрите в разделе «Программа просмотра Viewer».

Если диагностика показывает предельную степень неисправности, но нет никаких видимых или тепловых признаков неисправности, обратитесь к разделам «Настройки машины» и «Измерение вибрации». Убедитесь, что информация о машине и измерения являются правильными. На неправильные результаты диагностики или неправильные данные могут повлиять несколько факторов:

- Неправильное заданное значение скорости
- Неправильные настройки машины
- Изменение температуры
- Неправильный выбор места измерений
- Проведение измерений на машине, которая работает в циклическом режиме или внезапно включается и выключается.

Подробности неисправности и спектр вибрации

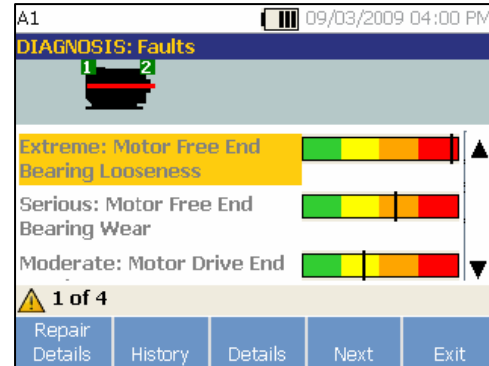
Тестер собирает данные о вибрационных смещениях и располагает ее во временном интервале. Затем тестер преобразует этот интервал времени в график диапазона частот (спектры), где амплитуда сигнала вибрации располагается по частотам или по количеству оборотов машины в минуту.



Механические неисправности выявляются на определенных скоростях или частотах спектра. Алгоритм распознает или «выделяет» ненормальные пики амплитуды вибрации (выделенные пики) в спектре вибрации, а затем производит диагностику механической неисправности и определяет степень ее серьезности.

Для просмотра информации о неисправности:

1. В списке неисправностей, воспользуйтесь круговым задатчиком для выделения неисправности.



2. Нажмите **Details**. Тестер покажет таблицу выделенных пиков для выбранной неисправности. Каждая неисправность связана как минимум с одним выделенным пиком.

Таблица 4-21. Дополнительная информация для выделенных пиков

The screenshot shows a diagnostic tool interface. At the top, it displays 'A1', a battery icon, and the date/time '09/03/2009 04:01 PM'. Below this is a title bar 'Extreme: Motor Free End Bearing Looseness' and a small diagram of a motor with two points labeled '1' and '2'. The main part of the interface is a table with the following data:

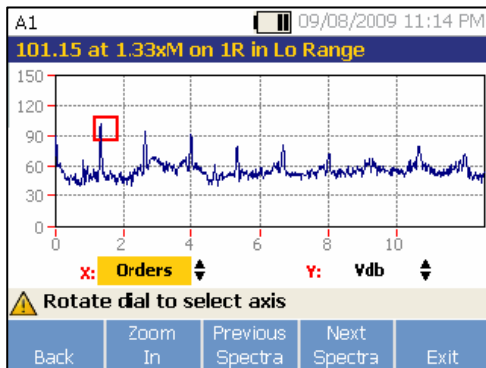
Loc	Axis	Amplitude	Orders	Range
1	T	4.76 in/sec	0.33333	Lo
1	A	4.07 in/sec	0.33333	Lo
1	R	1.87 in/sec	0.33333	Lo

Below the table, there is a warning icon and the text '1 of 30'. At the bottom, there are four buttons: 'Back', 'Graph', and 'Exit'.

В таблице 4-21 приведен список доступной дополнительной информации для выделенных пиков.

Метка	Описание
Loc	Место положения неисправности. Расположение подшипников нумеруется от 1 до n, от свободного конца двигателя (1) до конца кинематической цепи (n).
Axis	Направление сигнала вибрации: аксиальное, радиальное или тангенциальное.
Amplitude	Амплитуда сигнала вибрации выделенного с данного конкретного места.
Orders	Перечисление скоростей работы или частот с указанием, на какой рабочей частоте был обнаружен выделенный пик амплитуды.
Range	Диапазон частот сбора данных, высокий (Hi) или низкий (Lo).

3. Нажмите экранную кнопку **Graph** для просмотра спектра вибрации, относящегося к неисправности. Тестер помечает красным выделенные пики для каждого спектра и отображает информацию об амплитуде.



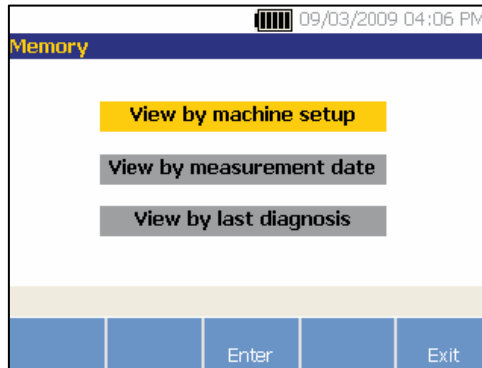
В таблице 4-22 приведен список функций экранных кнопок для экрана диагностических спектров

Таблица 4-22. Функции диагностических спектров

Экранная кнопка	Функция
Back	Переход к предыдущему экрану.
Zoom In	Увеличение масштаба просмотра спектров. Для расширения вида спектров нажмите Zoom Out . Для более детального просмотра спектров, загрузите данные диагностики в компьютер для просмотра спектра с высоким разрешением. Дополнительную информацию смотрите в главе 5 «Программа просмотра Viewer».
Previous Spectra	Отображение спектра для предыдущего выделенного пика.
Next Spectra	Отображение спектра следующего выделенного пика.
Exit	Выход в начальный экран Startup .

Доступ к памяти

Нажмите **MEMORY** для доступа к записям измерений. Данные записи сортируются по настройкам машины, дате измерению или по последней диагностируемой машине.



1. Используйте поворотный задатчик для перемещения по списку и выбора необходимой опции.
2. Для выбора опции нажмите Enter.

Просмотр по настройкам машины

Выберите **View by Machine Setup** для просмотра записей отсортированных по настройкам машины. Для выбора конкретной записи используйте поворотный задатчик.

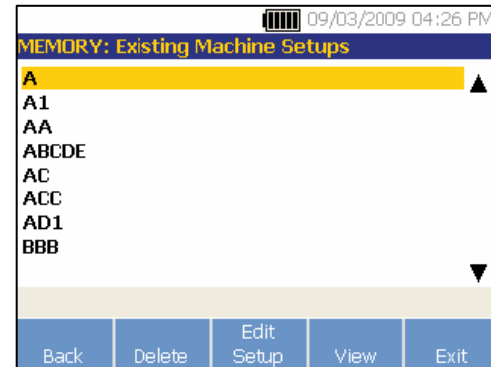


Таблица 4-23 дает список функций экранных кнопок для экрана существующих настроек машины Existing Machine Setup

Таблица 4-23. Функции экрана существующих настроек машины

Экранная кнопка	Функция
Back	Переход к предыдущему экрану.
Delete	Удалить настройки машины.
Edit Setup	Редактировать настройки машины. Дополнительную информацию по настройкам машины смотрите в разделе «Настройки машины».
View	Просмотр подробностей по измерениям (дата и время измерений) и диагностике. Более подробную информацию по диагностике смотрите в разделе «Выполнение диагностики».
Exit	Выход в начальный экран Startup .

Просмотр по дате измерений

Выберите **View by measurement date** для просмотра записей по дате записи.

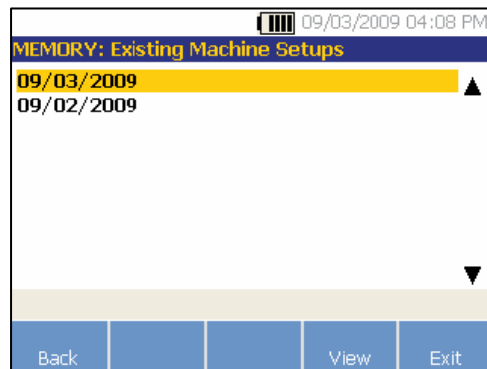


Таблица 4-24 дает список функций экранных кнопок для экрана памяти Memory.

Таблица 4-24. Функции экрана сортировки по дате измерений

Экранная кнопка	Функция
Back	Возврат к предыдущему экрану.
View	Просмотр имени машины с датой и временем измерений. (Дополнительную информацию по измерению вибрации смотрите в разделе «Измерение вибрации»)
Exit	Выход в начальный экран Startup.

1. Используйте поворотный задатчик для выбора даты или нажмите View для просмотра машин, на которых производились измерения на эту дату.

Machine Name	Date	Time
A1	09/03/09	03:58:42 PM
A1	09/03/09	03:55:01 PM
A1	09/03/09	03:47:52 PM

Viewing by measurement date and time

Back Delete Diagnosis Exit

2. Прокрутите и выберите машину с датой и временем.

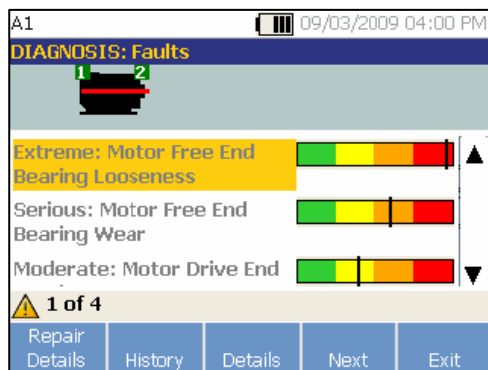
Таблица 4-25 дает список функций экранных кнопок экрана просмотра по дате и времени измерений.

Таблица 4-25. Функции просмотра по дате измерений

Экранная кнопка	Функция
Back	Возврат к предыдущему экрану.
Delete	Удаление измерений
Diagnosis	Диагностика по данным измерений. Дополнительную информацию по диагностике смотрите в разделе «Проведение диагностики».
Exit	Выход в начальный экран Startup

Просмотр по последней диагностике

Выберите **View by last diagnosis** для просмотра последней диагностики, записанной тестером. Список функций экранных кнопок для экрана диагностики неисправностей смотрите в таблице 4-20.



Программа просмотра Viewer

Заглавие	Страница
Введение	5-3
Системные требования	5-3
Подключение к компьютеру	5-3
Установка программы просмотра 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 for Devices	5-6
Программа просмотра Viewer	5-7
Удаление программы Viewer	5-8
Навигация	5-9
Настройки	5-11
Настройки приложения	5-11
Обновления	5-12

Передача данных.....	5-12
Импорт настроек машины.....	5-14
Импорт данных диагностики.....	5-18
Экспорт данных диагностики.....	5-19
Экспорт данных неисправности.....	5-22
Настройки машины.....	5-24
Создание новых настроек машины.....	5-26
Просмотр настроек машины.....	5-28
Просмотр результатов диагностики.....	5-31
Просмотр других файлов данных.....	5-34
Развертка сигнала во времени.....	5-34
Спектры.....	5-36

Введение

В комплект поставки тестера вибрации 810 включена программа просмотра Viewer, которая позволит вам выполнять работу на компьютере. С помощью программы вы можете:

- Импортировать/экспортировать настройки машины из тестера
- Создавать новые настройки машины
- Делать копию настроек машины
- Изменять настройки машины
- Просматривать графики выделенных пиков, спектры вибрации и развертку сигналов во времени
- Изменять масштаб при просмотре данных
- Создавать резервные копии данных диагностики для проверенной машины
- Импортировать и просматривать термографическое изображение машины

Кроме этого, вы можете конфигурировать настройки машины с помощью программного обеспечения и экспортировать их на тестер. Процедура создания настроек машины очень похожа на работу мастера настроек машины в тестере. Для анализа данных неисправности кем-то со стороны, вы можете экспортировать настройки машины, данные диагностики и данные неисправности в формат PDF, чтобы затем отправить консультанту по вибрационной диагностике.

Системные требования

Минимальные системные требования для компьютера, на котором должна работать программа Viewer:

Операционная система Microsoft Windows 2000 / Windows XP / Windows Vista / Windows 7

Минимальный объем ОЗУ 1 ГБ

Один порт USB

Привод для чтения компакт-дисков

Подключение к компьютеру

Для подключения компьютера к тестеру:

1. Включите компьютер и тестер.
2. Подключите кабель USB к портам USB компьютера и тестера, как показано на Рис. 5-1. Обратите внимание на маркировку на концах кабеля, указывающую концы с разъемом типа A и типа Mini-B.
3. Установите вспомогательное программное обеспечение, а так же программу Viewer (если не сделали этого ранее). См. «Установка программы просмотра Viewer».

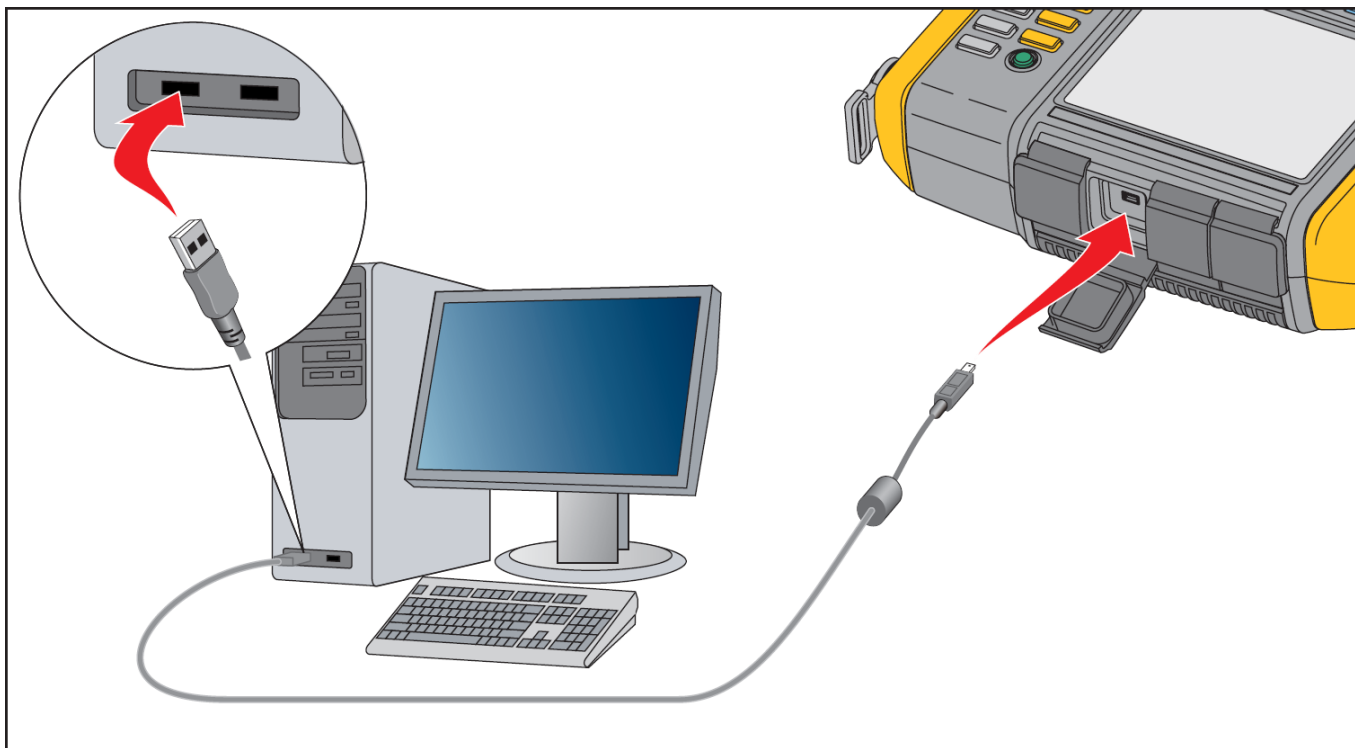


Рис. 5-1. Подключение тестера к компьютеру

Установка программы просмотра Viewer

Чтобы установить программу просмотра Viewer:

1. Запустите компьютер.
2. Вставьте компакт-диск с документацией пользователя и программой Viewer в устройство чтения компакт-дисков. Установка начнется автоматически, а на дисплее появится список требуемого программного обеспечения, необходимого для установки программы Viewer.

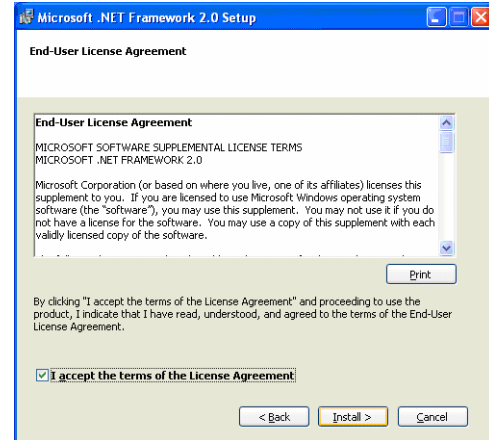
Примечание

Если установка не начнется автоматически, откройте компакт-диск Проводником и дважды щелкните мышью по файлу Setup.exe для запуска установки.

3. Нажмите ОК. Мастер установки извлечет и установит необходимые компоненты.

Microsoft .Net Framework 2.0

1. При появлении на дисплее окна установки Microsoft .Net Framework 2.0, нажмите **Next** (далее). На дисплее появится окно с лицензионным соглашением конечного пользователя.



2. Прочтите лицензионное соглашение и выберите **I accept the terms in the license agreement** (Я принимаю условия лицензионного соглашения).
3. Нажмите **Install** для запуска установки.
4. Для завершения установки Microsoft .Net Framework 2.0 нажмите Finish.

Microsoft .Net Framework 3.5 SP1

Мастер установки автоматически извлечет и установит компоненты .Net Framework. Установка занимает 25-30 минут.

Microsoft SQL Server 2005 Express

Мастер установки извлечет компоненты Microsoft SQL Server 2005 Express и покажет на дисплее окно с лицензионным соглашением конечного пользователя.

1. Нажмите **Next**. На дисплее появится окно с лицензионным сообщением.
2. Прочтите условия лицензии и выберите **I accept the terms in the license agreement**.
3. Следуйте указаниям на экране для завершения установки.

Microsoft ActiveSync 4.5

Мастер установки извлечет Microsoft ActiveSync 4.5 и покажет окно установки Microsoft ActiveSync 4.5 на дисплее.

1. Нажмите **Next**. На дисплее появится окно с лицензионным соглашением.
2. Прочтите условия лицензионного соглашения и выберите **I accept the terms in the license agreement**.
3. Следуйте указаниям на экране для завершения установки.

Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1

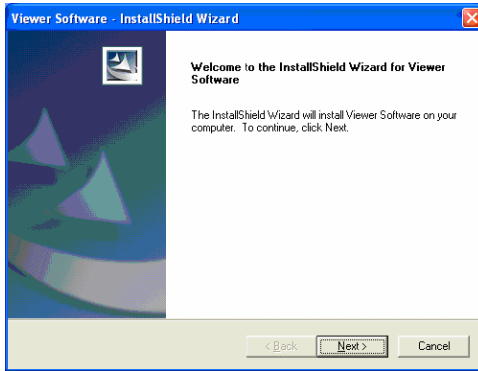
1. Когда на дисплее появится окно установки Microsoft SQL Server Compact, нажмите **Next**. На дисплее появится окно с лицензионным соглашением.
2. Прочтите условия и выберите **I accept the terms in the license agreement**.
3. Для завершения установки следуйте указаниям на экране.

Microsoft SQL Server Compact 3.5 SP1 for Devices

1. Когда на дисплее появится окно установки Microsoft SQL Server Compact for Devices, нажмите **Next**. На дисплее появится окно с лицензионным соглашением.
2. Прочтите условия и выберите **I accept the terms in the license agreement**.
3. Для завершения установки следуйте указаниям на экране.

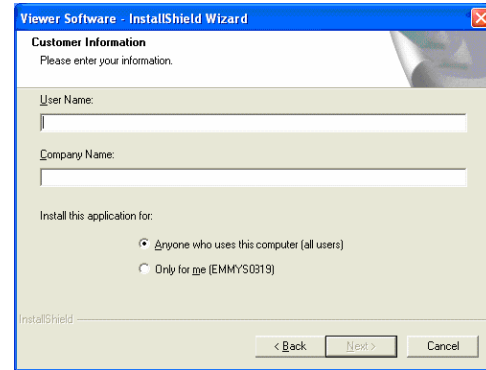
Программа просмотра Viewer

Мастер установки извлечет компоненты программы Viewer и на дисплее появится окно установки программы Viewer.



Для продолжения установки:

1. Нажмите **Next**. На дисплее появится окно с информацией пользователя.
2. Заполните имя пользователя и название компании.



3. Выберите **Anyone who uses this computer** или **Only for me** для установки доступа к программе Viewer.
4. Нажмите **Next**. На дисплее появится окно с требованиями к объему дискового пространства.

5. Нажмите **OK**. На дисплее появится окно выбора папки назначения.
6. Для изменения папки назначения, нажмите **Browse** и выберите другую папку.
7. Нажмите **Next**. Теперь мастер готов к началу установки.
8. Для начала установки нажмите **Install**.
9. Когда установка будет завершена, выберите **Finish** чтобы закрыть окно.

В меню Пуск появится пункт, а на рабочем столе появится иконка Viewer Software.

Удаление программы Viewer.

Для удаления программы Viewer:

1. Выберите Пуск > Все программы > Fluke > Viewer Software.
2. Нажмите Uninstall Viewer Software.

Чтобы удалить 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:

1. Выберите Пуск > Панель управления > Установка или удаление программ.
2. Выберите программное обеспечение, которое необходимо удалить.
3. Нажмите **Удалить**.

Навигация

Запуск программы Viewer

1. Запустите компьютер
2. Нажмите Пуск на панели задач.

3. Нажмите Все программы

4. Выберите Fluke, а затем Viewer Software.

Либо дважды щелкните по иконке Viewer Software на рабочем столе. На дисплее появится начальный экран.



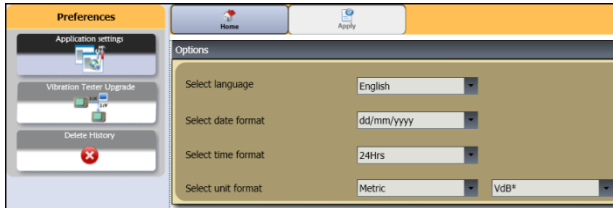
В таблице 5-1 перечислены пункты меню программы Viewer и дано их описание

Таблица 5-1. Навигация по меню программы Viewer

Пункт меню	Описание
Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Загрузка данных настроек машины из тестера на компьютер • Загрузка данных настроек машины из компьютера в тестер • Загрузка данных диагностики из тестера на компьютер • Экспорт данных диагностики • Экспорт данных неисправности в файл PDF
Machine Setup	<ul style="list-style-type: none"> • Настройка новой машины • Просмотр настроек машины • Создание копии настроек машины • Изменение настроек машины • Удаление настроек машины • Экспорт настроек машины в файл PDF
View Diagnosis	<ul style="list-style-type: none"> • Просмотр диагностики • Просмотр неисправностей, рекомендаций и выявленных пиков по измерениям • Просмотр спектров по месту расположения и по выявленным пикам
Preferences	<ul style="list-style-type: none"> • Изменение настроек приложения • Обновление приложения и прошивки прибора
Help	Просмотр встроенной помощи

Настройки

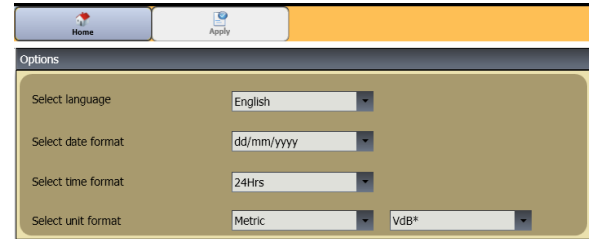
Чтобы войти в подменю, щелкните по меню **Preferences**



Настройки приложения



С помощью настроек приложения вы можете изменить язык интерфейса, формат даты и времени. Для вызова панели настроек приложения:

1. Щелкните по пункту **Application Settings**. Появится панель настроек приложения в правой части окна. По умолчанию настройки приложения отображаются, когда вы щелкните по меню **Preferences**.



В таблице 5-2 приведен список настроек приложения.

Таблица 5-2. Настройки приложения

Опция	Описание
Select language	Выбор языка из выпадающего списка.
Select date format	Выбор формата даты мм/дд/гггг или дд/мм/гггг из выпадающего списка.
Select time format	Выбор формата времени 12-часового или 24-часового из выпадающего списка.
Select unit format	Выбор единиц измерения США (US) или метрических единиц (Metric) из первого выпадающего списка. Затем, выбор единиц измерения из второго выпадающего списка.
	Щелкнуть для сохранения измерений.
	Щелкнуть для перехода на домашнюю страницу программы Viewer.

Обновления

Для тестера доступны периодические обновления. Свяжитесь с Fluke, чтобы узнать о наличии обновлений. Если вы зарегистрировали свой тестер при приобретении, Fluke будет автоматически присылать уведомления о наличии обновлений. Полную информацию о том, как произвести обновление, смотрите в разделе «Обслуживание».

Передача данных

Интерфейс программы Viewer позволяет вам легко перемещать данные и файлы между тестером и компьютером. Вы можете:

- Импортировать настройки машины из тестера в программу Viewer
- Экспортировать настройки машины из программы Viewer в тестер
- Импортировать данные диагностики из тестера в программу Viewer для улучшенного просмотра данных
- Экспортировать данные диагностики
- Экспортировать данные неисправности в файл PDF.

Примечание

Вы должны подключить тестер к компьютеру, чтобы получить возможность увидеть опции меню Transfer. Поле Device Connectivity (подключение устройства) показывает состояние соединения и путь к файлу. Информацию о том, как подключить тестер к компьютеру смотрите в разделе «Подключение к компьютеру».

Для передачи данных:

1. Нажмите **Transfer**. На дисплее появится экран передачи данных Transfer и подменю.


	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

Импорт настроек машины

Вы можете импортировать настройки машины из тестера в программу просмотра Viewer с помощью подменю **Import Machine Setup**. Для импорта настроек машины:

1. Щелкните по **Import Machine Setup**. В правой части окна появится панель импорта настроек машины **Import Machine Setup**. По умолчанию если щелкнуть меню **Transfer**, будет выбрана опция **Import Machine Setup**.

■	Setup name	Setup date	Record status	Modified date	Transfer status
<input type="checkbox"/>	A	09/02/2009 11:44:32	Complete	09/02/2009 11:44:32	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	M1	09/02/2009 17:13:32	Complete	09/02/2009 17:13:32	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	M2	09/02/2009 17:14:23	Complete	09/02/2009 17:14:23	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	M3	09/02/2009 17:15:03	Complete	09/02/2009 17:15:03	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	M4	09/02/2009 17:16:17	Complete	09/02/2009 17:16:17	Not Transferred
<input type="checkbox"/>	M5	09/02/2009 17:17:11	Complete	09/02/2009 17:17:11	Not Transferred

2. В поле Select Date, установите начальную дату Start Date и конечную дату End Date. Либо щелкните  и используйте календарь, чтобы выбрать дату щелчком.
3. Выберите фильтр:
 - **Select ALL** для просмотра всех настроек машины в тестере.
 - **Transferred** для просмотра настроек машины, которые уже были переданы из тестера в программу Viewer.
 - **Not Transferred** для просмотра настроек машины, которые не были еще переданы из тестера в программу Viewer.
4. Щелкните по Filter. В окне отобразятся настройки машины в соответствии с выбранным фильтром. Так же для каждой записи в окне будут отображаться имя настроек, дата настроек, состояние записи (завершена или не завершена), дата изменения и состояние передачи (передано на компьютер или нет).


Примечание

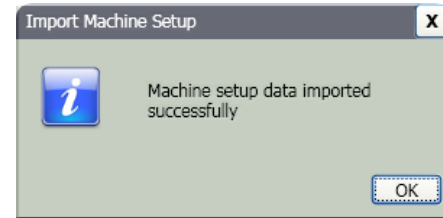
Для упорядочения записей в порядке возрастания или убывания по дате, щелкните по заголовку списка.

5. Для выбора настроек машины, установите флажок возле настроек машины.

Примечание

Вы не можете выбрать настройки машины после того, как они были переданы.

6. Нажмите  для импорта настроек машины в программу Viewer. После завершения импорта появится запрос подтверждения.



7. Нажмите **OK**.

Экспорт настроек машины

Вы можете экспортировать настройки машины из программы Viewer в тестер с помощью подменю **Export Machine Setup**. Для экспорта настроек машины из программы Viewer:

1. Щелкните по **Export Machine Setup**. В правой части окна появится панель экспорта настроек машины **Export Machine Setup**.

Home
Export to Tester

Filter

Select date

Tester IDs

PC desktop

VibrationTester2

VibrationTester1

? Select ALL

? Transferred

? Not Transferred

Start date (mm/dd/yyyy)

End date (mm/dd/yyyy)

■	Setup name	Setup date	Record status	Modified date	Machine setup status
<input type="checkbox"/>	M101	09/17/2009 17:30:11	Complete	09/17/2009 17:30:11	Setup not present in Tester
<input type="checkbox"/>	M102	09/17/2009 17:30:43	Complete	09/17/2009 17:31:39	Setup not present in Tester
<input type="checkbox"/>	M103	09/17/2009 17:32:05	Complete	09/17/2009 17:32:05	Setup not present in Tester
<input type="checkbox"/>	M104	09/17/2009 17:32:31	Complete	09/17/2009 17:32:31	Setup not present in Tester
<input type="checkbox"/>	M105	09/17/2009 17:32:59	Complete	09/17/2009 17:32:59	Setup not present in Tester


Поле Tester IDs показывает метку тестера. Если настройки машины были созданы в программе Viewer, так же будет отображаться запись **PC desktop**.

2. Выберите **PC desktop**.

Примечание

Если вы выберете метку тестера и фильтр "Not Transferred", в списке настроек будут отображаться настройки машины, которые не были переданы из тестера в программу Viewer.


3. В поле выбора даты Select date, заполните начальную дату Start Date и конечную дату End Date.

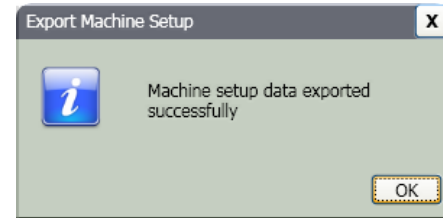
Либо щелкните  и используйте календарь для выбора даты щелчком.

4. Выберите фильтр:
 - **Select ALL** для просмотра всех настроек машины в базе данных программы Viewer.
 - **Transferred** для просмотра настроек машины, которые уже были переданы из программы Viewer в тестер.
 - **Not Transferred** для просмотра настроек машины, которые не были еще переданы из тестера в программу Viewer.
5. Щелкните по **Filter**. В окне отображаются настройки машины в соответствии с выбранным фильтром. Так же для каждой записи в окне будут отображаться имя настроек, дата настроек, состояние записи (завершена или не завершена), дата изменения и состояние передачи (передано на компьютер или нет).

Примечание

Для упорядочения записей в порядке возрастания или убывания по дате, щелкните по заголовку списка.

6. Для выбора настроек машины, установите флажок возле настроек машины.
7. Для экспорта настроек машины в тестер щелкните по . После завершения передачи появится запрос подтверждения.



8. Нажмите **OK**.


Импорт данных диагностики

Вы можете импортировать данные диагностики машины из тестера в программу Viewer для того, чтобы иметь улучшенные возможности просмотра данных. Например, вы можете увеличивать спектры для более детального просмотра.

Чтобы импортировать данные диагностики:

1. Щелкните по **Import Diagnostic Data**. В правой части окна появится панель импорта данных диагностики **Import Diagnostic Data**.


Setup name	Measurement ID	Measurement date	Transfer status
AC	AC-9/1/2009 10:23:28 PM	09/01/2009 22:23:28	Not transferred to PC

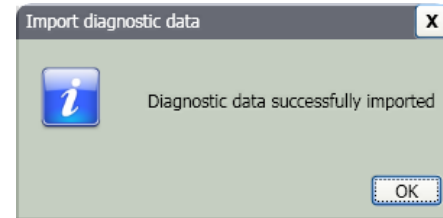
2. В поле выбора даты Select date, заполните начальную дату Start Date и конечную дату End Date.
Либо щелкните  и используйте календарь для выбора даты щелчком.
3. Выберите фильтр:
 - **Select ALL** для просмотра всех настроек машины в базе данных программы Viewer.
 - **Transferred** для просмотра настроек машины, которые уже были переданы из программы Viewer в тестер.
 - **Not Transferred** для просмотра настроек машины, которые не были еще переданы из тестера в программу Viewer.
4. Щелкните по **Filter**. В окне отображаются настройки машины в соответствии с выбранным фильтром. Так же для каждой записи в окне будут отображаться имя настроек, дата настроек, состояние записи (завершена или не завершена), дата изменения и состояние передачи (передано на компьютер или нет).

Примечание

Для упорядочения записей в порядке возрастания или убывания по дате, щелкните по заголовку списка.

5. Для выбора настроек машины, установите флажок возле настроек машины.

6. Для импорта данных диагностики из тестера щелкните по . После завершения передачи появится запрос подтверждения.



7. Нажмите **OK**.

Примечание

Данные диагностики, импортированные из тестера, предназначены только для просмотра. Программа Viewer не позволяет производить диагностику машины.

Экспорт данных диагностики

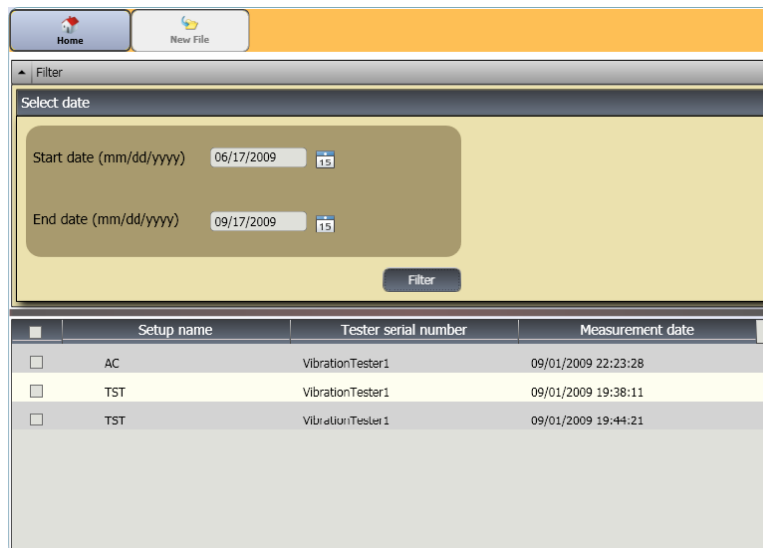
Вы можете экспортировать данные диагностики из программы Viewer в тестер с помощью подменю **Export Diagnostic Data**. После этого вы можете переслать экспортированный файл консультанту для проведения дополнительного анализа. Для сохранения копии данных диагностики:

1. Щелкните по **Export Diagnostic Data**. В правой части окна появится окно экспорта данных диагностики Export Diagnostic Data.

Список на панели показывает номер настроек, серийный номер тестера и дату измерений.



Примечание

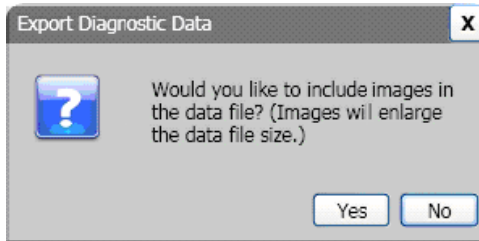
Для упорядочения записей в порядке возрастания или убывания по дате, щелкните по заголовку списка.



The screenshot shows a software interface with a top navigation bar containing 'Home' and 'New File' buttons. Below this is a 'Filter' dialog box with the title 'Select date'. It contains two date input fields: 'Start date (mm/dd/yyyy)' with the value '06/17/2009' and 'End date (mm/dd/yyyy)' with the value '09/17/2009'. Each field has a calendar icon to its right. A 'Filter' button is located at the bottom right of the dialog. Below the dialog is a table with the following data:

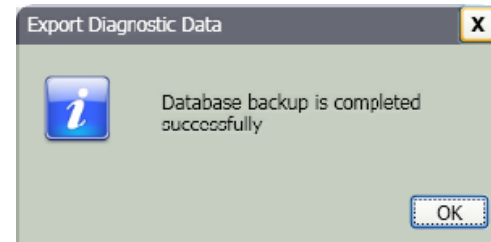
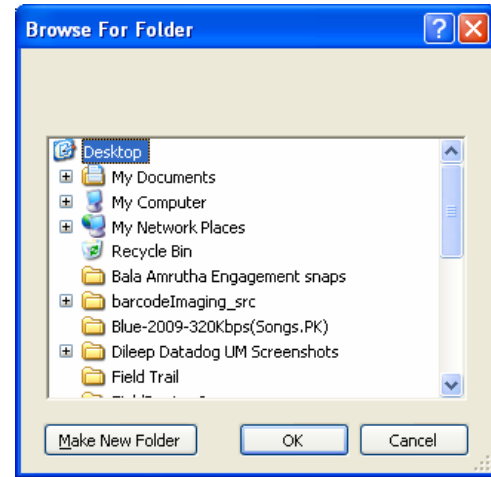
	Setup name	Tester serial number	Measurement date
<input type="checkbox"/>	AC	VibrationTester1	09/01/2009 22:23:28
<input type="checkbox"/>	TST	VibrationTester1	09/01/2009 19:38:11
<input type="checkbox"/>	TST	VibrationTester1	09/01/2009 19:44:21

2. В поле выбора даты Select date, заполните начальную дату Start Date и конечную дату End Date.
Либо щелкните  и используйте календарь для выбора даты щелчком.
3. Для выбора данных, установите флажок возле имени настроек машины.
4. Щелкните . Откроется окно, в котором вы сможете выбрать папку назначения.
5. Выберите папку. Или щелкните **Новая папка** для создания папки с новым именем.



6. Щелкните по Yes или No. После завершения экспорта появится запрос подтверждения.
7. Нажмите ОК.

В папке назначения данные сохраняются в формате файлов баз данных **.mdf**. Информацию о том, как открыть файлы баз данных **.mdf** смотрите в разделе «Просмотр других файлов данных».



Экспорт данных неисправности

Вы можете импортировать оценку степени серьезности для каждой неисправности и просмотреть файлы в формате PDF. Файлы PDF удобно читать, отправлять на печать и пересылать по электронной почте.

Примечание

На компьютере должна быть установлена программа Adobe Reader. Если данная программа не установлена, загрузите программу Adobe Reader по адресу: <http://www.adobe.com>.

Для преобразования данных о неисправности в формат **PDF**:

1. Щелкните по **Fault data**. В правой части окна появится панель данных неисправности Fault Data.
2. На панели Filter by Tester ID / Machine ID выберите метку тестера из выпадающего списка меток **Tester ID**.
3. Выберите настройки из выпадающего списка настроек машины **Machine Setup Name**.

Home Export to PDF

Filter


Filter by Tester ID / Machine ID

Tester ID VibrationTester1

Machine setup name TST

Measurement ID TST-9/1/2009 7:44:21 PM
 TST-9/1/2009 7:38:11 PM

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

4. Выберите метки измерений (Measurement IDs). В списке неисправностей появится описание неисправности (Fault description), степень неисправности (Fault severity) и дата измерений (Measurement Date).
5. Нажмите . Появится диалог сохранения файла PDF.
6. Сохраните файл PDF. На дисплее появится диалог открытия файла.
7. Выберите файл и щелкните по Open (Открыть).

Настройки машины

С помощью программы просмотра Viewer вы можете сконфигурировать настройки машины на компьютере, а затем экспортировать их в тестер. Последовательность настроек в программе Viewer практически такая же, как и в тестере.

Примечание

Для получения полной информации по настройкам машины смотрите раздел «Работа с прибором».

1. Щелкните по **Machine Setup**. В окне появятся подменю настроек машины.

The screenshot displays the 'Machine Setup' interface. On the left is a sidebar with a blue background and an orange header 'Machine Setup'. It contains two buttons: 'Setup a new machine' and 'View machine setups', both featuring a gear and pencil icon. The main content area has an orange top bar with three buttons: 'Home' (with a house icon), 'Save as draft' (with a document icon), and 'Save and sync' (with a refresh icon). Below this are three sections: 'Machine Name' with a text input field and the instruction 'Enter the machine name (maximum 15 characters)'; 'Drive Train' with a placeholder image of a motor; and 'Setup: Motor Input' with a radio button selection for 'AC' and 'DC', and 'Previous' and 'Next' buttons at the bottom right.

Создание новых настроек машины

Вы можете создать новые настройки машины с помощью программы Viewer. Мастер настроек машины поможет вам настроить параметры для проведения вибрационных испытаний. Когда вы будете устанавливать параметры, важно ввести правильные данные для каждого параметра. Поля настроек будут отличаться в зависимости от того, что вы будете выбирать.

Чтобы создать новые настройки машины:

1. Щелкните по **Setup a new machine**. В правой части окна появится панель настроек машины.
2. Введите имя машины в поле Machine Name.

3. Щелкните по кнопке выбора типа двигателя переменного или постоянного тока (AC или DC). В зависимости от вашего выбора, далее будут идти различные поля.

Примечание

Полное описание настроек машины смотрите в разделе «Работа с прибором».

Home Save as draft Save and sync

Machine Name

Enter the machine name (maximum 15 characters)


Drive Train

Setup: Motor Input

Select motor type: AC DC

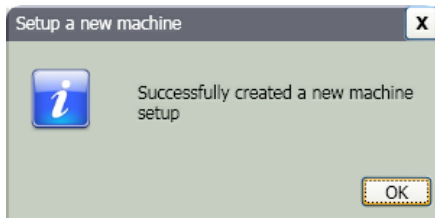
Previous Next

В поле Drive Train отображается схематическое изображение продвижения процесса настройки машины по мере добавления новых параметров.


4. Для того чтобы пройти по всем параметрам, нажимайте **Next**.
5. Нажмите **Finish** или  для сохранения настроек машины. После завершения настроек появится запрос подтверждения.

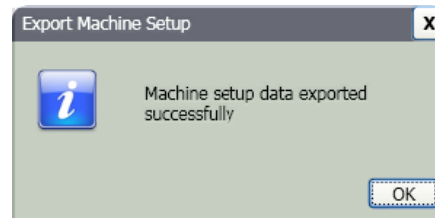
Примечание

Перед экспортом настроек машины, убедитесь в надежности соединения между тестером и компьютером.



6. Нажмите **OK**.

7. Нажмите . Копия новых настроек машины экспортируется в тестер. После завершения экспорта появится запрос подтверждения.



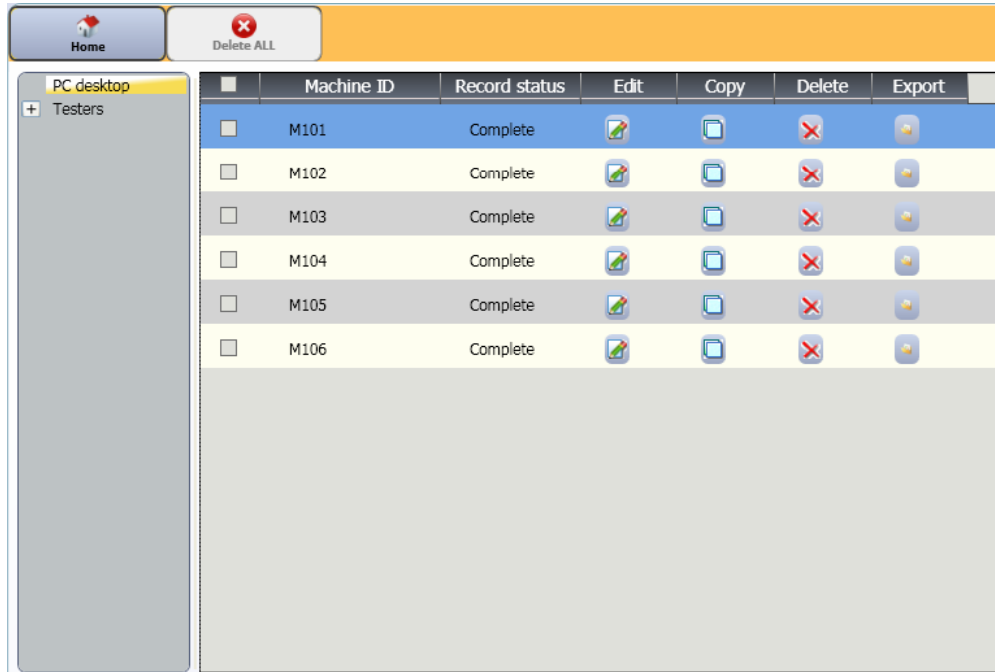
8. Нажмите **OK**.

Просмотр настроек машины

Вы можете просмотреть все настройки машины, сделанные с помощью программы Viewer в одном окне. Программа Viewer так же покажет, были ли эти настройки машины переданы на тестер. Вы можете редактировать (Edit), копировать (Copy), удалить (Delete) и экспортировать (Export) настройки машины как файл PDF.

Чтобы открыть окно настроек:

1. Нажмите **View Machine Setups**. В правой части окна появится панель просмотра настроек машины.



2. Щелкните PC desktop (выбор по умолчанию) в левой части панели. Список настроек машин отображается вместе с записью (Record Status) их состояния (настройки машины полные или неполные)














3. В Testers выберите метку тестера Tester ID. Окно показывает все настройки машины, переданные из программы Viewer на тестер.

Примечание

Для упорядочения записей в порядке возрастания или убывания по дате, щелкните по заголовку списка.

В таблице 5-3 приведен список функций окна просмотра настроек машины View Machine Setup.

Таблица 5-3. Функции окна просмотра настроек машины View Machine Setup

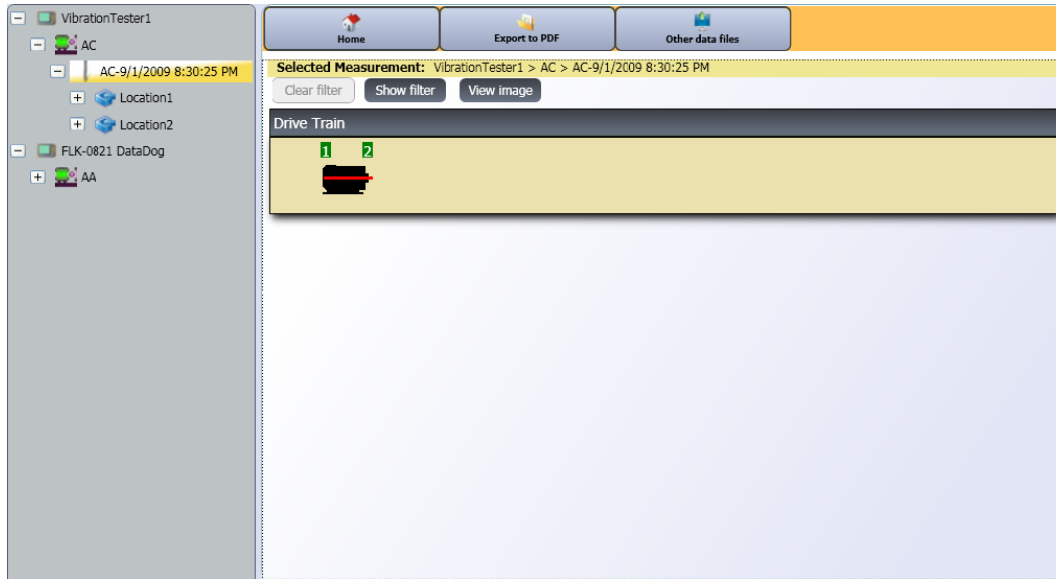
Функция	Описание
 (Редактировать)	Нажмите  чтобы запустить мастер настроек машины и изменить настройки машины. Нажмите Finish или  .
 (Копировать)	Вы можете сделать копии только для настроек машины из тестера. Нажмите  , чтобы открыть мастер настроек машины и сделать копию настроек машины с новым именем. По желанию вы можете изменить параметры настроек. Нажмите Finish или  .
 (Удалить)	Нажмите  для удаления настроек машины. Появится запрос подтверждения. Нажмите Yes .
 (Экспорт)	Нажмите  для преобразования данных настроек машины в PDF.
 (Удалить все)	Установите флажки перед несколькими настройками машины. Нажмите  для удаления настроек машины. Или установите флажок в заголовке списка, чтобы выбрать все настройки машины одновременно. Нажмите  для удаления всех настроек машины.

Просмотр результатов диагностики

После завершения вибрационных испытаний машины, вы можете импортировать данные диагностики на компьютер и воспользоваться программой просмотра Viewer для улучшенного просмотра данных. Фильтры в программе позволят вам установить параметры для просмотра данных.

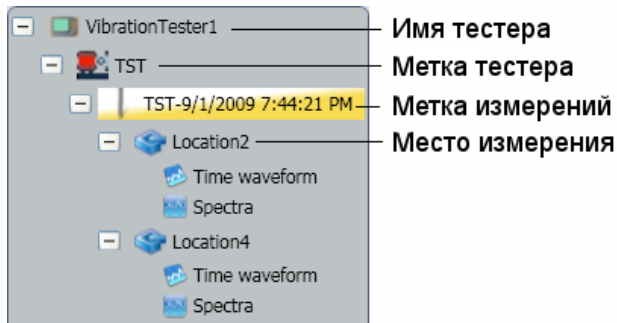
Чтобы просмотреть данные диагностики:

1. Импортируйте данные диагностики, смотрите раздел «Импорт данных диагностики».
2. Нажмите **View Diagnosis**. В окне появится панель просмотра результатов диагностики View Diagnosis (показан пример данных диагностики).



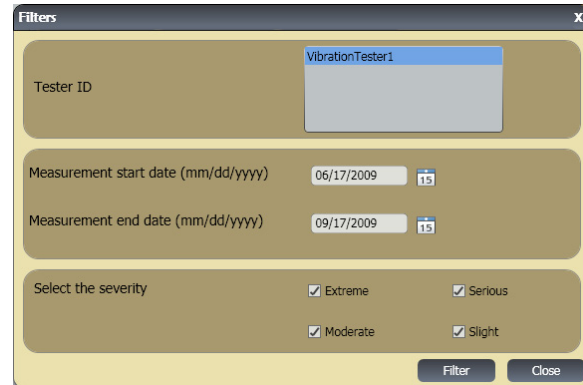
В левой части панели приведен список доступных данных диагностики. Этот список упорядочен по имени тестера:


- Верхний уровень показывает имя тестера
- Нажмите «+» возле имени тестера, чтобы показать испытания (метки испытаний), которые проводились с помощью данного тестера
- Нажмите «+» возле метки испытаний (Test ID), чтобы показать метки измерений (Measurement ID)
- Под метками измерений (Measurement ID) вы можете найти место проведения измерений, развертку сигнала во времени и спектры для данного места.



3. Нажмите **Clear Filter** для удаления выбранных фильтров и установки параметров по умолчанию.

4. Нажмите **Show Filter**, чтобы открыть окно фильтров Filters. Поле **Tester ID** показывает имя тестера.

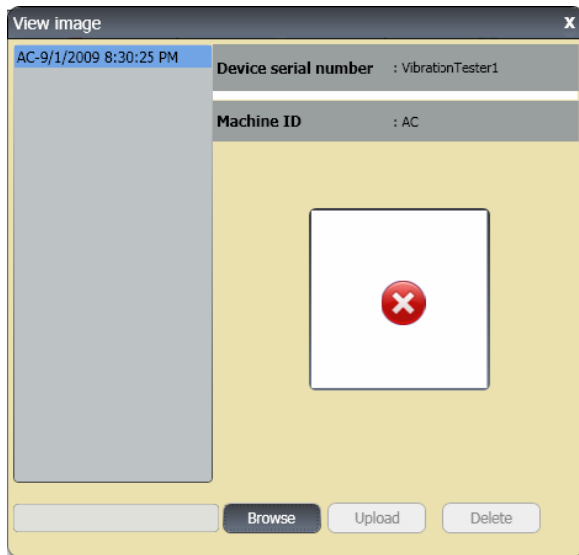


5. Заполните дату начала Start Date и дату окончания End Date. Либо нажмите  и используйте календарь для выбора даты. Данный фильтр покажет список измерений, выполненных в заданный период времени.
6. В поле Select the severity выберите степень неисправности, Extreme (предельная), Serious (серьезная), Moderate (средняя) или Slight (начальная). Данный фильтр покажет список неисправностей с выбранной степенью.
7. После выбора настроек фильтра нажмите **Filter**.

При выборе любых измерений, появится кнопка просмотра изображения **View Image**. Вы можете использовать кнопку **View Image** для добавления тепловизионного изображения к результатам диагностики по измерениям.

Чтобы добавить тепловизионное изображение или изображение в формате jpg:

1. Нажмите **View Image**. Появится диалоговое окно просмотра.



2. Нажмите **Browse**.

3. Найдите изображение (в формате JPEG или **.IS2**) в файловой системе.
4. Нажмите **Upload**, чтобы добавить изображение к данным диагностики выбранных измерений. Поле кинематической цепи **Drive Train** покажет схему проверяемой машины. Поле **CitedPeaks Details** покажет неисправности машины.
5. Нажмите на стрелку выпадающего списка на неисправности, чтобы просмотреть каждый выделенный пик и номер, подшипник, ось (аксиальную, радиальную или тангенциальную), амплитуду вибрации, порядок и диапазон (высокий или низкий) для выделенного пика.
6. Щелкните по выделенному пику в списке, чтобы просмотреть его графическое представление. Поле **Recommendations** (рекомендации) покажет список советов по устранению неисправности с определением приоритетов.


Cited peak number	Bearing	Axis	Vibration amplitude	Order	Range
Cited peak1	Location2	Tangential	158.96 VdB (Metrics)	0.333	Low
Cited peak2	Location2	Radial	132.34 VdB (Metrics)	12.5	High
Cited peak3	Location2	Axial	131.05 VdB (Metrics)	12.6	High
Cited peak4	Location2	Radial	129.59 VdB (Metrics)	13.8	High
Cited peak5	Location2	Tangential	129.15 VdB (Metrics)	12.4	High

Motor Drive End Bearing Wear - Extreme

Fan Imbalance - Serious


Fan Drive End Looseness - Serious

Для экспорта данных диагностики в формат PDF

1. Нажмите  . Откроется диалог сохранения файла PDF.
2. Сохраните файл PDF. На дисплее появится диалог открытия файла.
3. Выберите файл и нажмите **Open**.

Просмотр других файлов данных

С помощью программы Viewer вы можете просматривать результаты диагностики из других файлов, которые используют формат файлов .mdf. Для просмотра резервной копии данных:

1. Нажмите  **Other Data Files**. На дисплее появится диалог открытия файла.

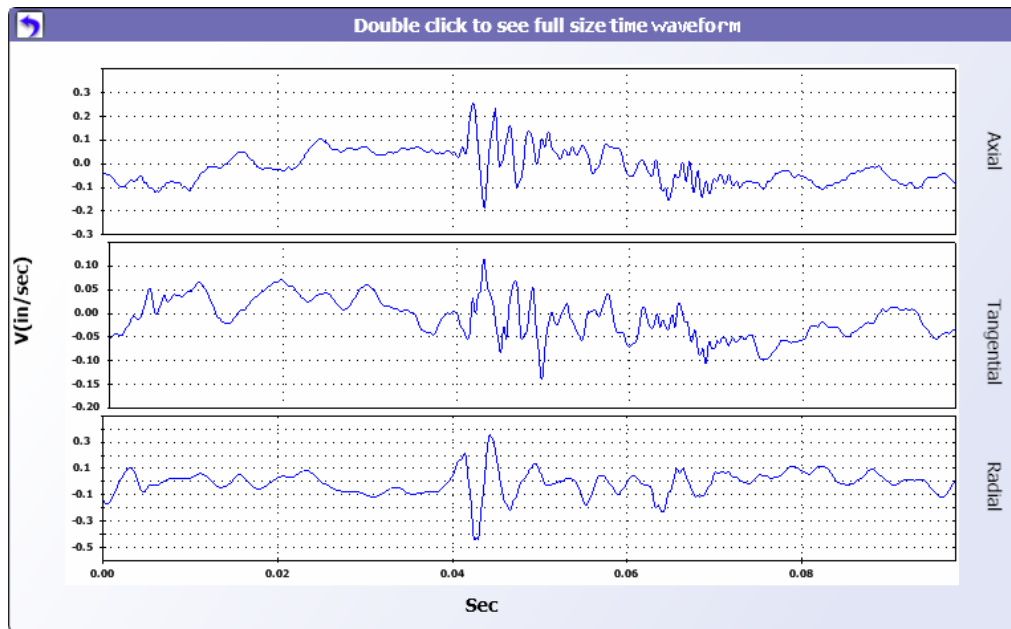
2. Выберите файл базы данных .mdf, содержащий данные диагностики.
3. Найдите и откройте файл базы данных .mdf. Вы можете просмотреть сохраненные копии данных диагностики. Для получения дополнительной информации смотрите «Просмотр диагностики»
4. Нажмите **Restore Main Database**.

Развертка сигнала во времени

Развертка сигнала во времени доступна для каждого места проверки. Данные развертки сигнала во времени являются полезными для распознавания различных проблем по характерному рисунку.

Чтобы открыть окно просмотра развертки сигнала во времени:

1. Выберите необходимое место.
2. Нажмите **Time waveform** в правой части панели.



Руководство по эксплуатации

Для увеличения и уменьшения масштаба при просмотре развертки сигнала во времени:

1. Нажмите на изображении сигнала.
2. Вращайте колесо прокрутки мыши.

Для изменения единиц измерения:

1. Щелкните по метке оси X.
2. Щелкните по метке оси Y.

Для возврата в меню View Diagnosis щелкните

Спектры

Для каждого места проверки имеется возможность просмотреть 2-мерный график частот, или спектр. График позволяет сравнить результаты аксиальных, тангенциальных и радиальных измерений.

Чтобы открыть окно спектра:

1. Щелкните по интересующему месту проверки.
2. Нажмите **Spectra** в правой части панели. Откроется окно просмотра спектра.

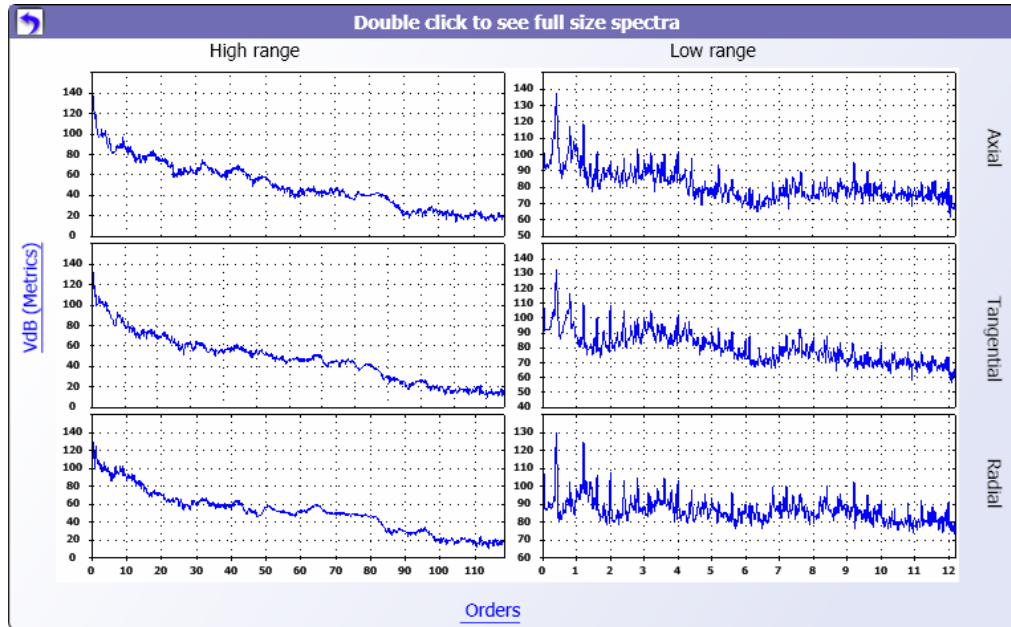
Высокий диапазон (или широкий диапазон) частот охватывает спектр 0-100X. Низкий диапазон (или узкий диапазон) частот охватывает спектр 0-10X

Для увеличения и уменьшения масштаба просмотра графика:

1. Щелкните по изображению развертки.
2. Вращайте колесо прокрутки мыши.

Чтобы изменить единицы:

1. Щелкните по метке оси X.
2. Щелкните по метке оси Y.



Чтобы вернуться в меню View Diagnosis, нажмите .

Глава 6

Обслуживание

Заглавие	Страница
Введение	6-3
Очистка	6-3
Уход за датчиком	6-3
Замена аккумуляторов.....	6-3
Установка внешней карты памяти SD	6-5
Обновления для тестера вибрации	6-7
Устранение неисправностей	6-8

Введение

Тестер требует минимального обслуживания. Не допускайте ударов, тряски или падений тестера, поскольку это может привести к изменению параметров настройки.

Предупреждение

Тестер не содержит частей, предназначенных для обслуживания пользователем. Не пытайтесь открыть тестер.

Предупреждение

Во избежание повреждения тестера или ухудшения его рабочих характеристик, не подвергайте его воздействию экстремальных температур. Диапазон рабочих температур составляет от 0 °C до 50 °C (от 32 °F до 122 °F) при максимальной относительной влажности 90%.

Очистка

Следует регулярно производить очистку наружной части корпуса тестера с помощью мягкой влажной ткани, смоченной в слабом растворе моющего средства.

Предупреждение

Во избежание повреждения или ухудшения рабочих характеристик, содержите тестер сухим. Не погружайте тестер ни в какую жидкость. Тестер не является водонепроницаемым.

Уход за датчиком

Регулярно производите очистку кабеля датчика с помощью влажной ткани, смоченной в слабом растворе моющего средства. Не тяните и не давите на кабель при подключении или отключении датчика.

После завершения вибрационных тестов, всегда помещайте датчик в мягкий защитный футляр.

Предупреждение

Во избежание повреждения внутренних пьезоэлектрических датчиков, не допускайте ударов, тряски или падения датчика. Поврежденный датчик ухудшает качество диагностики.

Замена аккумулятора

Чтобы заменить аккумулятор:

1. Найдите аккумулятор на тестере, см. рис. 6-1
2. Потяните фиксатор аккумулятора вверх и вытащите аккумулятор.
3. Чтобы заменить аккумулятор, сориентируйте разъем аккумулятора в правильном направлении и вставьте аккумулятор на место.
4. Слегка нажмите на аккумулятор, пока он не защелкнется в нужном положении.

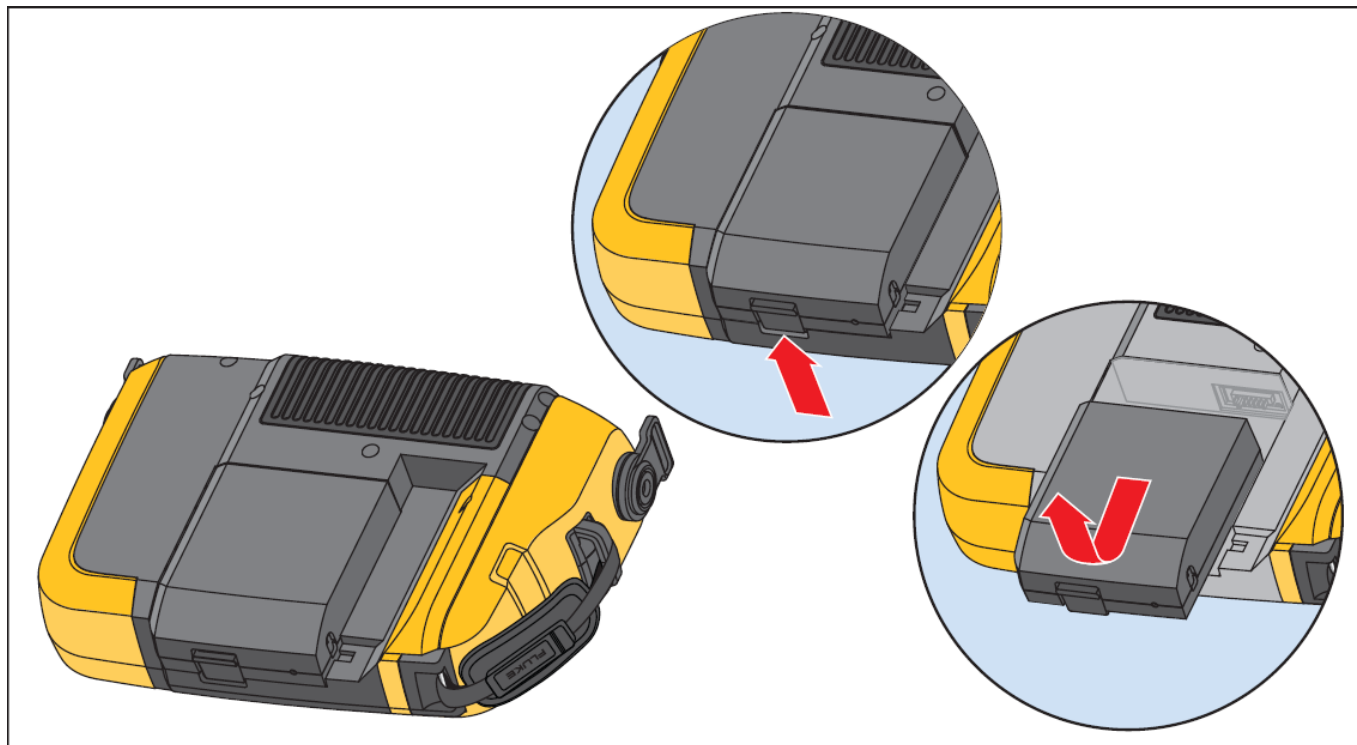


Рис. 6-1. Замена аккумулятора

Установка внешней карты памяти SD

Предупреждение

Используйте для тестера только карты памяти SD, рекомендуемые компанией Fluke.

Чтобы установить карту памяти SD:

1. Извлеките аккумулятор, смотрите «Замена аккумулятора».

2. Под аккумулятором найдите слот для внешней карты памяти SD. Отвинтите два винта и снимите крышку, смотрите Рис. 6-2.
3. Установите карту памяти SD в слот для карт памяти контактами вниз.
4. Установите крышку на место, завинтите винты и установите на место аккумулятор.

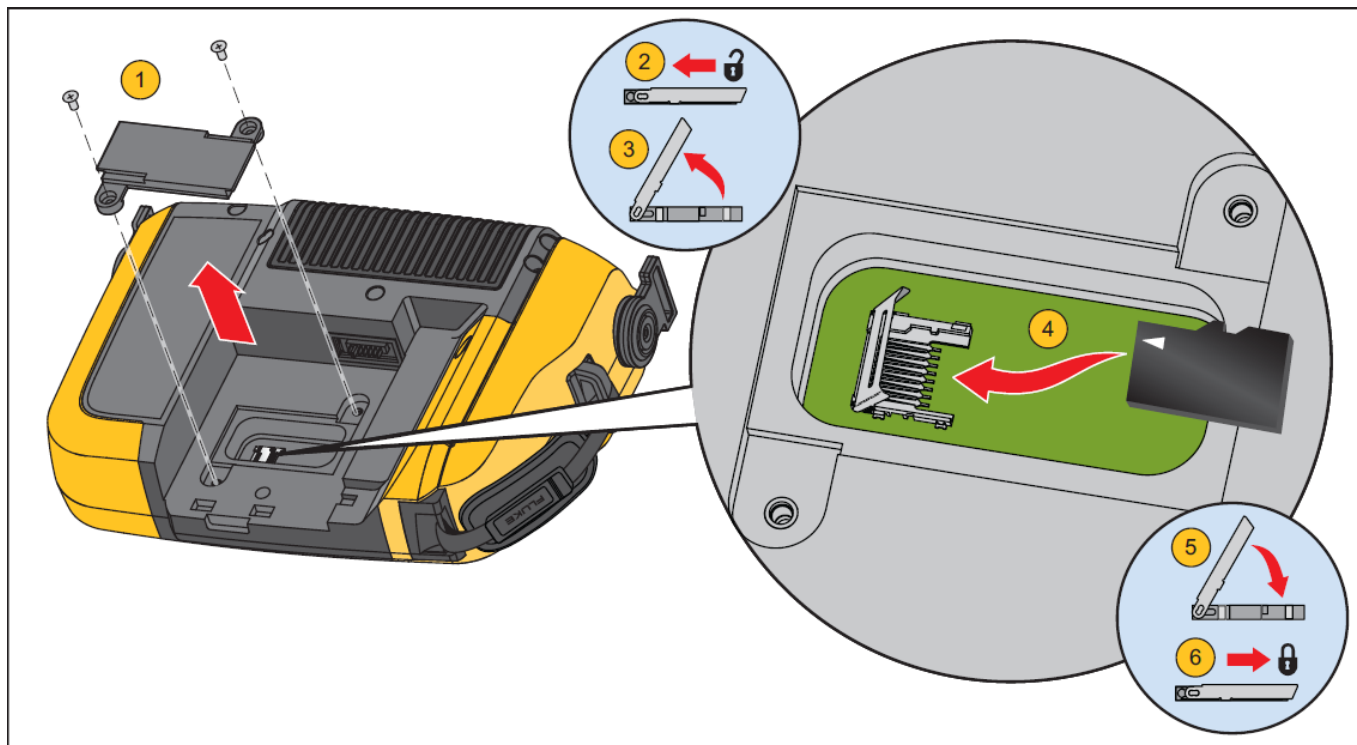


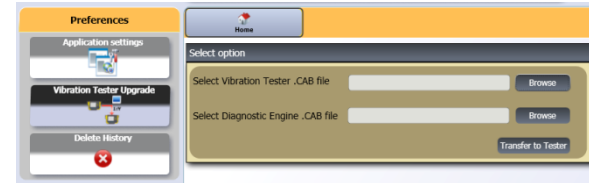
Рис. 6-2. Установка карты памяти.

Обновления для тестера вибрации

Для тестера периодически выпускаются обновления. Для того чтобы узнать о наличии обновлений, свяжитесь с Fluke. Если вы зарегистрировали приобретение своего тестера, Fluke будет высылать вам уведомление о наличии обновлений автоматически.

Чтобы установить обновление на тестер:

1. Загрузите файл .CAB с диагностическим ядром тестера с веб-сайта Fluke: www.fluke.com.
2. Запустите программу Viewer.
3. Нажмите **Preferences**. На дисплее появится экран настроек Preferences и подменю.
4. Нажмите **Vibration Tester**. В правой части окна появится панель обновления программного обеспечения.
5. Нажмите **Browse** и выберите файл .CAB для тестера вибрации. Откроется окно просмотра, для выбора файла установки .CAB.



6. Нажмите **Transfer to Tester**.
7. Нажмите Browse и выберите файл .CAB. Откроется окно просмотра, для выбора файла установки .CAB.
8. Найдите загруженный файл .CAB в файловой системе.
9. Нажмите **Transfer to Tester**.
10. Перезапустите тестер. Тестер произведет обновление программного обеспечения до последней версии.

Устранение неисправностей

В таблице 6-1 приведен список проблем, причин и возможных вариантов устранения проблем с тестером

Таблица 6-1. Устранение неисправностей

Симптомы	Причина	Действия для устранения
Тестер не включается	Аккумулятор полностью разряжен.	Подключите аккумулятор тестера к сетевому адаптеру, подключите к источнику питания и зарядите аккумулятор. Если проблема не устранена, свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.
Аккумулятор не держит заряд.	Аккумулятор неисправен.	Полностью заряженный аккумулятор обеспечивает работу тестера на протяжении 8 часов (при нормальных условиях работы). Убедитесь, что аккумулятор заряжен. Если аккумулятор быстро разряжается, замените аккумулятор. Свяжитесь с сервисным центром Fluke для приобретения нового аккумулятора.
Тестер не может соединиться с программой Vieweg.	Кабель USB подключен неправильно.	Правильно подключите кабель USB. См. «Подключение к компьютеру».
	Кабель USB поврежден.	Проверьте кабель USB на наличие повреждений. Если вы обнаружили повреждения, свяжитесь с сервисным центром Fluke для замены кабеля.
Кнопки на передней панели / экранные кнопки не работают		Тестер не работает. Нажмите и удерживайте кнопку ... для остановки тестера. Перезапустите тестер. Если проблема не исчезла, свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.

Приложение А

Часто задаваемые вопросы

Данное приложение содержит подборку наиболее часто задаваемых вопросов о тестере вибрации 810. Более подробную информацию по тестеру можно получить на сайте www.fluke.com.

ЧаВо – Настройки

- 1. Могу ли я использовать оценочные значения (количество оборотов в минуту, мощность в лошадиных силах, передаточные отношения и т.д.) при настройке машины, или я должен ввести только точную информацию?**

Для того чтобы диагностика получилась точной, пользователь должен предоставить как можно более точную информацию.

- 2. Сколько символов я могу использовать для создания имени машины?**

Максимальная длина имени машины составляет 15 символов.

- 3. Почему количество оборотов в минуту является критичным для получения правильной диагностики?**

Ввод точного значения рабочей скорости (количества оборотов в минуту) является критичным для получения правильной диагностики. Точное знание рабочей скорости помогает тестеру точно различать различные виды неисправностей.

Для получения точного значения количества оборотов в минуту для частотно-регулируемых приводов, используйте лазерный тахометр и отражающую ленту, которые поставляются в комплекте с тестером, либо узнайте значение частоты непосредственно на контроллере. Для преобразования значения частоты в количество оборотов в минуту, используйте следующую формулу:

$$\text{Гц} * 60 = \text{об./мин.}$$

4. Для компонентов с ременной или цепной передачей, как я могу оценить количество оборотов в минуту на выходе, если я не могу получить данные с помощью тахометра?

Предпочтительным способом определения рабочей скорости является получение значения количества оборотов в минуту с помощью лазерного тахометра. Однако значение частоты вращения в оборотах в минуту на выходе можно просто рассчитать. Для простых систем передачи с двумя шкивами используйте следующую формулу, которую необходимо решить относительно количества оборотов в минуту для шкива, приводимого в движение:

$$\frac{\text{Диаметр, приводной шкив}}{\text{Диаметр, приводимый шкив}} = \frac{\text{Об./мин., приводимый шкив}}{\text{Об./мин., приводной шкив}}$$

5. Что случится, если не ответить на опциональные вопросы во время настройки машины?

Для повышения уровня достоверности диагностики, всегда лучше иметь больше информации. Опциональную информацию, такую, как количество зубьев шестеренки или количество лопаток в насосе, часто можно получить из руководства по эксплуатации компонента или непосредственно у производителя. Если пропустить опциональные вопросы при настройке машины, это потенциально может привести к гипердиагностике состояния компонента («ложное выявление неисправности»).

6. Нужны ли специальные настройки тестера для коробки передач?

Для правильной диагностики неисправностей коробки передач, вы должны ввести скорости вращения валов, количество зубьев или передаточные отношения.

При выборе способа установки параметров с помощью скоростей вращения валов, важно пользоваться одним и тем же методом (вручную или с помощью тахометра) определения скоростей входного и выходного валов.

Для коробок передач с двумя или тремя скоростями, пожалуйста, обратитесь к документации на коробку передач или посмотрите паспортные таблички на машине, чтобы определить передаточные отношения или количество зубьев.

7. Диагностику каких типов машин я могу проводить с помощью данного тестера?

Тестер может производить диагностику самых распространенных типов вращающегося оборудования, за исключением турбин, центрифуг (очистных установок), дизельных/газовых двигателей и генераторов. Полный список оборудования можно найти в руководстве по эксплуатации. Однако, некоторые виды оборудования можно назвать по-другому и таким образом произвести настройку для тестера. Например, простой миксер на предприятии пищевой промышленности, может иметь кинематическую цепь, состоящую из двигателя, сцепления, коробки передач и осевого насоса. Чтобы принять решение о том, можно ли произвести диагностику какого-то оборудования с помощью данного тестера, разбейте оборудование на отдельные компоненты и проверьте, можно ли произвести диагностику этих компонентов по отдельности.

ЧаВо – Измерения

1. Какое влияние оказывают условия работы и нагрузка на машину?

Вибрация в кинематической цепи может изменяться в зависимости от нагрузки и температуры двигателя. Единственным исключением из этого правила являются машины со смещенными приводными валами. Рекомендуется проводить измерения вибрации, когда машина работает в стационарном режиме при нормальной рабочей температуре. Например, проведение измерений на машине, нагрузка на которую циклически изменяется, или которая внезапно включается или отключается, не является наилучшим вариантом (например, компрессоры). В таких случаях, необходимо будет вмешаться в процесс работы, чтобы обеспечить точную цельную диагностику. Для многих компрессоров наилучшей возможностью для проведения измерений является момент, когда емкость не наполнена, а компрессор включен. В таком случае компрессор будет дольше работать для наполнения емкости. Если проверять работу машины во время прогрева, то она может дать сигнатуры вибрации, которые будут сильно отличаться от сигнатур при нормальной рабочей температуре, поскольку температура влияет на соосность валов и рабочие просветы вследствие изменения рабочих просветов из-за теплового расширения.

В случае с насосами, кавитация, захватывание воздуха или давление на выходе будет оказывать влияние на параметры вибрации и качество диагностики снизится. Насосы не следует тестировать при закрытых выпускных клапанах; но,

если их необходимо протестировать в условиях рециркуляции, то рециркуляционный вентиль может быть закрыт частично, чтобы получить нормальное давление на выходе.

Для больших машин, следует взять за правило прогревать машину в течение не менее 30 минут перед проведением измерений.

2. Как мне зафиксировать датчик?

При использовании датчика с магнитным креплением, следует соблюдать осторожность при установке его на проверяемой поверхности. Магнит может вырвать датчик из рук и ударить по проверяемой поверхности, что может привести к сильному удару, который может повредить датчик. Для уменьшения опасности удара, прочно удерживайте датчик и аккуратно накатите его на измеряемую поверхность.

3. Какой способ крепления является самым лучшим?

Диагностика, которую осуществляет тестер, сильно зависит от качества сигнала вибрации, получаемого от проверяемого оборудования. Способ, которым датчик закреплен на оборудовании, непосредственно влияет на качество, точность и диапазон сигнала.

Обычно фиксированные крепления (например, штифт, крепление на клей) дают самые лучшие результаты, однако они являются менее

удобными. Их необходимо использовать для оборудования, которое работает на больших скоростях и/или частотах. К такому оборудованию относятся так же машины с коробками передач, которые имеют скорость выходного вала в 5 и более раз выше, чем скорость входного вала, оборудование, в котором приводной блок работает со скоростью более 6000 об./мин. (например, вакуумные насосы), а так же центробежные компрессоры, которые обычно имеют встроенную коробку передач. Постоянные крепления так же подходят, если необходимо собирать данные для отслеживания во времени. Магнитные крепления обычно более удобные и позволяют производить более быстрый монтаж, что делает их широко используемыми при проведении измерений на ходу. Однако это в некоторой степени приводит к снижению точности.

4. Могу ли я использовать одноосный датчик?

Тестер может работать с одноосным датчиком, однако рекомендуется использовать трехосный датчик для повышения качества диагностики и удобства: использование трехосного датчика поможет значительно сократить затраты средств и времени, поскольку измерения производятся по трем различным каналам одновременно, в то время как одноосный датчик позволяет производить измерения только вдоль одной оси за раз. Если подключен одноосный датчик, так же потребуются производить как минимум два измерения для каждого места расположения подшипников, чтобы иметь возможность производить диагностику данных.

5. Как выбрать правильное место для измерений?

Если кинематическая цепь расположена горизонтально: устанавливайте датчик на конце, сбоку, сверху или снизу оборудования.

Если кинематическая цепь расположена вертикально: устанавливайте датчик спереди, сзади, сбоку, сверху или снизу оборудования. Для кинематических цепей, распложенных вертикально, передняя, задняя и боковые части точно такие же. Первоначальные места установки станут опорными для последующих измерений. Например, если в самом начале место установки назвали «спереди», то места установки «сзади» и «сбоку» становятся очевидными. Убедитесь, что вы используете одни и те же места измерения при последующих измерениях.

Рекомендуется производить по два измерения для каждого компонента в кинематической цепи, если приводной двигатель имеет мощность более 40 л.с. (29,8 кВт) и длиннее 101,6 см (40 дюймов) между подшипниками. Для оборудования с мощностью менее 40 л.с. и длиной менее 40 дюймов между подшипниками, достаточно одного измерения.

Советы:

- Располагайте датчик как можно ближе к подшипникам, либо на твердых жестких конструкциях, которые ведут к подшипникам.

- Расположение датчика по возможности должно быть параллельно или перпендикулярно к приводному валу.
- Избегайте установки датчика на тонких листовых поверхностях (например, кожухи вентиляторов) и ребрах охлаждения.
- По возможности, устанавливайте датчик на чистую, плоскую металлическую поверхность. Тонкие слои краски, смазки, масла или других веществ приведут к ослаблению удерживающей силы магнита и частотных характеристик датчика.
- Для цельности диагностики во времени, важно размещать трехосные датчики на машине в одних и тех же местах и с одинаковой ориентацией, как и при предыдущих измерениях.
- Не производите измерения подшипников на станинах и основаниях.
- Не используйте места уплотнений в качестве мест для измерения подшипников на насосах.

Примечание

Дополнительные указания по местам установки датчика можно получить в Кратком справочном руководстве.

6. Почему важна ориентация датчика?

Трехосный датчик (поставляется вместе с тестером) может измерять сигналы вибрации вдоль трех различных осей одновременно. Настройка ориентации в процедуре настройки помогает тестеру правильно связать сигналы вибрации с каждой из трех осей. Установка датчика в других местах и даже изменение ориентации на 90 градусов может

привести к изменениям в получаемых сигналах вдоль направления, собираемых с одного канала датчика.

Поэтому важно, чтобы настройки ориентации датчика в тестере соответствовали действительной ориентации датчика установленного на оборудовании.

7. Как ориентировать датчик?

Тестер использует приводной вал в качестве точки отсчета (на дисплее обозначается толстой красной линией). Ориентируйте датчик относительно приводного вала с помощью кабеля датчика и того места, откуда кабель выходит из датчика, указывая тестеру, расположен ли кабель параллельно или перпендикулярно к приводному валу.

Совет:

При первом проведении измерений, нарисуйте или нанесите краской на машине линию, указывающую расположение датчика при измерении, со стрелкой, указывающей ориентацию датчика. Это поможет обеспечить единство последующих измерений.

8. Пострадает ли качество диагностики, если я не могу получить доступ ко всем местам измерений?

Для получения правильной диагностики необходимо произвести хотя бы одно измерение для каждого компонента в кинематической цепи. Если не проведено тестирование компонента (за исключением ремней и сцеплений), тестер не сможет произвести диагностику непроверенного компонента.

9. Когда следует использовать тахометр?

Использование тахометра рекомендуется для частотно-регулируемых приводов, двигателей постоянного тока, а так же когда неизвестно количество оборотов в минуту для обычных двигателей. Для получения показаний тахометра, на вращающееся оборудование необходимо нанести отражающую ленту.

10. Что делать, если тестер выдает ошибку перегрузки акселерометра?

Перегрузка акселерометра – это распространенная ошибка диагностической системы. Обычно такая ошибка может возникнуть при изменении температуры или ненадежном креплении датчика. Для устранения проблемы вначале требуется устранить плохие кабели или исправить монтаж датчика. Если после устранения данных проблем ошибка не исчезает, свяжитесь с сервисным центром Fluke.

ЧаВо – Диагностика

1. Как тестер производит диагностику проблем и насколько точными являются результаты диагностики?

Как только собрана информация по настройкам и измерениям, встроенная система диагностики анализирует данные с использованием набора сложных мощных алгоритмов. Используя базу

данных с подобными машинами, но без известных неисправностей, диагностическая система сравнивает настройки проверяемой машины и полученные данные о вибрации с информацией о подобных машинах в базе данных.

Качество диагностики сильно зависит от качества и количества настроек машины и данных, введенных в тестер. Правильное описание компонента в сочетании с правильным размещением и ориентацией датчика, точными результатами измерения скорости работы, а так же ответы на все опциональные вопросы во время настройки машины позволят повысить достоверность окончательной диагностики. В то время как можно дать информацию о точности измеряемых тестером данных (смотрите Электрические характеристики), на характеристики надежности и достоверности диагностики, производимой тестером, влияют многие параметры. Однако, по результатам независимых испытаний, достоверность диагностики тестера приближается к результатам, которые показывает опытный специалист по вибрационному анализу.

Диагностика основывается на опытных данных, полученных для похожих машин. Тестер является частью общего процесса принятия решения и им необходимо пользоваться с учетом здравого смысла и знания конкретной проверенной машины, до принятия каких-либо действий по ремонту.

2. Как интерпретировать шкалу степени неисправности? Сколько времени осталось до отказа?

Шкала степени неисправности основывается на интенсивности неисправности, проявляющейся в машине во время измерений. Это не индикатор времени, которое осталось машине работать до отказа. При изменении условий, степень неисправности может измениться, может даже наблюдаться улучшение (например, сразу же после смазки). Однако со временем состояние будет ухудшаться за счет нормального износа машины. Время, оставшееся до отказа, будет различным в зависимости от типа оборудования, его возраста, нагрузки на оборудование, условий работы и других параметров. Невозможно связать каждую степень неисправности с определенным временем до отказа. Во избежание отказа следуйте рекомендациям по каждой степени неисправности. В общем случае шкалу можно понимать следующим образом:

- **Начальная** Действий по устранению не требуется. Машину следует контролировать и необходимо произвести повторную диагностику после планового обслуживания для подтверждения того, что обслуживание было выполнено правильно.
- **Средняя** (Месяцы, возможно даже год) – В будущем может потребоваться ремонт. Отказ машины возможен, это необходимо учитывать при планировании. Необходимо увеличить частоту проверок данного оборудования с помощью анализа вибрации, а так же убедиться в наличии запасных частей.
- **Серьезная** (Недели) – Возможно, ремонт потребует до следующей плановой остановки. Могут так же наблюдаться другие физические признаки неисправности, такие как шум или повышенная температура подшипников. Для подтверждения результатов необходимо повторить диагностику машины через небольшой промежуток времени. Необходимо по возможности ограничить время работы машины и определить тренд развития неисправности для предотвращения отказов других компонентов.

- **Экстремальная** (Дни) – следует срочно остановить оборудование и произвести ремонт для предотвращения катастрофического отказа. Могут наблюдаться другие физические признаки, такие как шум, повышенные температуры подшипников или видимое перемещение. Для подтверждения результатов необходимо повторить диагностику через короткий промежуток времени.
- 3. Тестер указывает на серьезную или экстремальную степень неисправности, но не указывает на тип неисправности, что делать?**
- При экстремальной степени неисправности пользователь должен почувствоватьдвигающийся отказ за счет повышенной температуры, шума или видимого смещения. Если нет видимых признаков неисправности, рекомендуется проверить настройки машины в тестере и провести повторные измерения. Неправильные настройки машины, неправильное значение рабочей скорости (об./мин.) или неправильное проведение измерений могут привести к неправильному диагнозу. Качество диагностики непосредственно связано с качеством и количеством введенной в тестер информации.

4. Тестер указывает на начальную или среднюю степень неисправности, однако наблюдается повышенная вибрация, что делать?

В отдельных случаях, когда машина установлена на гибком основании, может наблюдаться усиленная вибрация. Такая вибрация не обязательно говорит о проблемах, а может быть просто особенностью конструкции.

Рекомендуется проверить настройки машины и введенные значения, а так же провести повторные измерения, если есть какие-либо сомнения в результатах диагностики.

5. Какие могут быть причины неправильных данных и диагностики?

К неправильному сбору данных и неточной диагностики приводит следующее:

- Неправильное введенное значение скорости
- Неправильные настройки машины
- Изменение температуры, машина работает не при нормальной рабочей температуре
- Перегрузка датчика, чаще всего из-за того, что температуре датчика не позволили стабилизироваться перед сбором данных
- Неправильный выбор места для измерений
- Проведение измерений на машине, которая работает периодически или включается и выключается

Проверьте параметры настроек машины и проведите повторные измерения.

6. Что делать, если тестер дает более пяти диагнозов серьезных или экстремальных неисправностей?

Если тестер дает более пяти диагнозов серьезных или экстремальных неисправностей, есть высокая вероятность того, что параметры настроек заданы неправильно и тестер выдает неправильную диагностику из-за неправильно введенной информации. Проверьте параметры настроек машины, особенно значение количества оборотов в минуту (если точное значение скорости неизвестно, воспользуйтесь тахометром, или обратитесь к панели управления приводом). Сделайте повторные измерения и проведите повторный анализ данных.

8. Я бы хотел больше узнать о профессиональных консультационных услугах по вибрационному анализу. Что вы можете порекомендовать?

Fluke имеет партнерские отношения с первоклассным поставщиком услуг, Azima DLI, который предоставляет профессиональные услуги по вибрационному анализу. С ними можно связаться через сайт www.azimadli.com или непосредственно:

Поддержка заказчиков

Azima DLI

1050 NE Hostmark Street, Suite 101

Полсбо, штат Вашингтон, 98370

США

Голосовые звонки: (+1) 360-626-0111

(05:00 – 4:30 PM, тихоокеанское время)

Факс: (+1) 360-626-0041

E-mail: support@AzimaDLI.com

Приложение В

Предупреждения и сообщения об ошибках.

Таблица В-1 содержит список предупреждений и сообщений об ошибках, которые выдает тестер. Таблица В-2 содержит список предупреждения и сообщений об ошибках, которые выдает программа просмотра Viewer.

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

Сообщение на дисплее	Описание
Invalid RPM	Значение количества оборотов в минуту выходит за пределы допустимого диапазона (диапазон значений об./мин. составляет от 200 до 12000)
Tachometer not connected	Тестер не может обнаружить тахометр. См. «Подключение тахометра» и произведите подключение.
Tachometer laser not ON	Лазер тахометра выключен. Для включения нажмите кнопку питания тахометра.
Failed to POWER ON Tachometer	Для работы тахометра необходимо питания от тестера. Убедитесь в надежности подключения кабеля. Если проблему устранить не удастся, свяжитесь с Fluke для получения технической поддержки.

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

Сообщение на дисплее	Описание
Failed to read RPM from Tachometer	Тахометр не может измерить частоту вращения машины. Проведите правильные измерения частоты вращения.
Sensor not connected	Тестер не может обнаружить тахометр. См. «Подключение тахометра» и произведите подключение.
Failed to read Sensor type	Тестер не может обнаружить тахометр. См. «Подключение тахометра» и произведите подключение.
Cable is open	Тестер не может обнаружить тахометр. См. «Подключение тахометра» и произведите подключение.
Cable is short	Неисправность кабеля датчика. Замените кабель или датчик. Для приобретения нового датчика свяжитесь с Fluke.
Data acquisition failed	Способ крепления датчика или способ проведения измерений неправильный. См. «Выполнение измерений» и «Крепление датчика», чтобы выбрать правильный способ.
Measurement storage failed	Память тестера заполнена. Сохраните данные с помощью программы Viewer, а затем удалите данные из памяти тестера.
Measurement time out	Допустимое время на проведение измерений истекло. Время на проведение измерений составляет 30 минут с помощью трехосного датчика, и 45 минут с помощью одноосевого датчика. Проведите новые измерения в течение допустимого времени.
Invalid measure	Тестер не может собрать достаточное количество данных измерений. Установите датчик правильно, убедитесь в правильной ориентации датчика и проведите новые измерения.

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

Сообщение на дисплее	Описание
Diagnosis failed	Тестер не может провести диагностику по полученным результатам измерений. Повторите измерения. Если проблема не исчезает, свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.
External SD card not present	Данное сообщение появляется во время самопроверки. Отсутствует внешняя карта памяти SD или установлена неправильно. См. «Установка карты памяти SD», чтобы узнать процедуру установки.
External SD card failure	Данное сообщение появляется во время самопроверки. Карта SD неисправна или повреждена.
Failed to perform self test	Данное сообщение появляется во время самопроверки. Тестер неисправен. Свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.
Calibration past due. Last calibration done on <Date>	Откалибруйте датчик. Свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.
Set today's date	Текущая дата, установленная в тестере, указывает на дату раньше даты калибровки. Установите на тестере текущую дату. См. «Настройки тестера».
Battery low, please re-charge	Подключите аккумулятор тестера к сетевому адаптеру, подключите адаптер к источнику питания и зарядите аккумулятор. См. «Зарядка аккумулятора».
Sensor failure	Данное сообщение появляется во время самопроверки. Датчик неисправен. Свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.
Tachometer failure	Данное сообщение появляется во время самопроверки. Тахометр неисправен. Свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.

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

Сообщение на дисплее	Описание
Failed to perform self test	Данное сообщение появляется во время самопроверки. Тестер неисправен. Свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.
Data transfer not successful	Данное сообщение появляется, если тестер не может установить соединение с программой Viewer. Убедитесь в надежности подключения тестера к компьютеру.
Contact Fluke Service Center	В тестере произошла ошибка. Выключите, а затем включите тестер. Если данное сообщение появляется слишком часто, свяжитесь с сервисным центром Fluke для получения технической поддержки.

Таблица В-2. Предупреждения и сообщения об ошибках программы Viewer.

Сообщение на дисплее	Описание
Application encountered an error.	Возникла ошибка в программе Viewer. Перезапустите программу Viewer.
Invalid file	Программа Viewer не может прочитать данный тип файла.
Installation file format is wrong	Файл обновления поврежден или неправильный.
Tester connection is lost	Данное сообщение появляется, если связь между компьютером и тестером прерывается во время передачи данных. Подключите кабель USB правильно.

Приложение С

Глоссарий

Ускорение. Скорость изменения скорости, часто указывается в «g» или в «мм/с²» в метрической системе, или в «дюйм/сек²» в английской системе единиц. Ускорение не является постоянным, а будет меняться в зависимости от периода вибрации, достигая максимальной величины, когда скорость достигает минимума. Это обычно когда какая-то масса была замедлена до остановки, а затем начинает ускоряться снова.

Акселерометр. Датчик, выходной сигнал которого непосредственно зависит от ускорения. Акселерометры обычно охватывают широкий диапазон частот, что позволяет им регистрировать сигналы, которые невозможно представить с помощью других типов датчиков. Благодаря диапазону частот, акселерометры идеально подходят для большинства типов вращающегося оборудования, что делает их самыми широко применяемыми измерительными преобразователями при измерении вибрации.

Соосность. Состояние, когда компоненты в кинематической цепи расположены параллельно или перпендикулярно, в соответствии с требованиями конструкции. Тестер может

выявлять нарушение соосности, когда компоненты больше не расположены в соответствии с требованиями конструкции, что приводит к чрезмерному износу подшипников и расходу энергии в машине.

Амплитуда. Размер величины вибрации (смещение или скорость или ускорение). Для выражения значения амплитуды скорости может использоваться размах (двойная амплитуда), амплитуда или среднеквадратичное значение. Обычно размах используется для выражения смещения, амплитуда для выражения скорости, а среднеквадратичное значение для ускорения. В подробной информации по диагностике, которую дает тестер, амплитуда указывает величину для каждого выделенного пика в виде скорости.

Аксиальная. Одна из трех осей, вдоль которой направлена вибрация (радиальная, тангенциальная или аксиальная). Аксиальная плоскость параллельна осевой линии вала или оси вращения вращающихся частей.

Резонансная частота вращения при балансировке.

Скорость вращения, соответствующая естественной резонансной частоте.

Сбалансированное состояние. Для вращающегося оборудования, состояние, когда геометрическая осевая линия вала совпадает со средней линией центра масс.

Балансировка. Процедура регулировки радиального распределения массы ротора так, чтобы линия центра масс приближалась к геометрической центральной линии ротора.

Блокировка. Установка постоянного устройства блокировки называется блокировкой машины.

Выделенный пик. Ненормальная величина/уровень вибрации выявленные (или выделенные) диагностическим ядром тестера Fluke 810. Выделенные пики на тестере и в программе Viewer помечаются красным. Каждая диагностируемая неисправность может быть связана с несколькими выделенными пиками.

Пер./мин. Периоды в минуту. Количество циклов в минуту является мерой количества повторений какого-то события, происходящих в течение одной минуты. Используется в качестве горизонтальной оси для графического отображения спектров и развертки сигнала во времени в тестере.

Смещение. При измерении вибрации оборудования, смещение представляет действительное расстояние, на которое смещается исследуемая часть за счет вибрации. Оно измеряется в тысячных дюйма (мил) в английской системе или в миллиметрах (мм) в метрической системе.

Частота. Количество событий, которые происходят за фиксированный период времени. Частота так же рассчитывается как величина обратная времени (например, единица, деленная на интервал времени). Частота обычно выражается в герцах (Гц), однако может быть выражена в количествах циклов в минуту или оборотов в минуту, если умножить величину в герцах на 60. Ее так же можно

представить в виде набора скоростей вращения, или «порядков», где частота в оборотах в минуту является кратной скорости вращения машины.

Диапазон частот. Поскольку вибрация существует во времени, сигнал вибрации при просмотре на осциллографе представляется в виде колебаний во времени. Если построить, то развертка сигнала во времени будет представлять график амплитуды от времени. Если развертку сигнала преобразовать в диапазон частот, то получится спектр, представленный в виде зависимости амплитуды от частоты.

Разбаланс. Состояние вращающегося оборудования, когда центр масс не совпадает с центром вращения. Разбаланс может серьезно сократить срок службы подшипников, а так же является причиной излишней вибрации машины.

Разболтанность. Механическая разболтанность может быть двух типов: вращательная и невращательная. Вращательная разболтанность вызвана слишком большими зазорами между вращающимися и неподвижными элементами машины, например, в подшипниках. Невращательная разболтанность – это разболтанность двух обычно неподвижных частей, таких как опоры и основание, или корпус подшипника и машина.

Несоосность. В машинах идеальная соосность наблюдается, когда осевые линии двух сцепленных валов совпадают. Если они не совпадают, значит есть несоосность. Угловая несоосность наблюдается, когда осевые линии двух валов пересекаются и не являются параллельными. Параллельная несоосность наблюдается, когда осевые линии двух валов являются параллельными, но не совпадают.

Монтажная подкладка. Монтажные подкладки (бронзовые или из нержавеющей стали) могут быть установлены с помощью промышленного клея на машинах в местах проведения измерений. Трехосный акселерометр устанавливается на этих подкладках для сбора данных.

Подкладка гарантирует хорошую передачу вибрации на датчик, обеспечивая прочное постоянное место для установки.

Порядки. Если рассматривать вращающееся оборудование, то порядки – это гармоники, кратные рабочей скорости (или связанных опорных компонентов). Например, 1X означает «одна рабочая скорость».

Пьезоэлектрический элемент. Любой измерительный преобразователь (датчик), использующий пьезоэлектрические материалы в качестве активного элемента. Примерами являются преобразователи для измерения усилия, акселерометры, преобразователи давления, а так же звукосниматели на электропроигрывателях.

Радиальная ось. Одна из трех осей, вдоль которых направлена вибрация (радиальная, тангенциальная и аксиальная). Радиальная плоскость представляет направления от датчика к центру вала на вращающемся оборудовании. Для типичных машин с горизонтальной ориентацией радиальное направление представляет собой вертикальную ось. Для машин с горизонтальной ориентацией радиальное направление означает горизонтальную ось, вдоль которой установлен акселерометр.

Диапазон (частот). Диапазон частот сбора данных. Hi означает высокий или широкий диапазон частот в спектре (т.е. 0-100X). Lo означает низкий или узкий диапазон частот в спектре (т.е. 0-10X)

Рабочая скорость. Скорость, обычно выраженная в оборотах в минуту (об./мин.), на которой работает вращающееся оборудование. Она так же может быть выражена в герцах, путем деления количества оборотов в минуту на 60.

Датчик. Измерительный преобразователь, или акселерометр, выходной сигнал которого пропорционален значению ускорения. Для выработки выходного сигнала датчика чаще всего используются пьезоэлектрические элементы.

Сигнатура. Сигнатура, которую обычно называют сигнатурой вибрации, представляет собой общий рисунок вибрации машины. Говорят, что сигнатура вибрации содержит больше информации о машине, чем может дать любой метод неразрушающего контроля.

Спектр. Множественное число «спектры». Построение зависимости амплитуды сигнала вибрации (ось y) от частоты (ось x), так же называется «сигнатурой вибрации», «БПФ» или «график спектра». Сигналы вибрации можно преобразовать из временного диапазона (зависимость амплитуды от времени) в частотный диапазон (зависимость амплитуды от частоты) с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ). Спектры упрощают интерпретацию данных вибрации, поскольку отдельные амплитуды вибрации можно близко соотнести с рабочей скоростью машины. Технология диагностики, исполняемая в тестере, распознает механические проблемы, которые проявляются в спектре и выделяет ненормальные величины.

Тахометр. Устройство, показывающее скорость вращения.

Тангенциальная ось. Одна из трех осей, вдоль которых направлена вибрация (радиальная, тангенциальная и аксиальная). Тангенциальная плоскость расположена под углом 90 градусов к радиальной плоскости и представляет собой тангенциальное движение по отношению к приводному валу. Для типичных машин с горизонтальной ориентацией тангенциальная ось представляет собой горизонтальную ось. Для типичных машин с вертикальной ориентацией, тангенциальная ось представляет собой вторую горизонтальную ось, перпендикулярную к креплению акселерометра.

TEDS. Электронная спецификация данных преобразователя представляет собой технологию, которая обеспечивает передачу данных о типе датчика в тестер. Электронная спецификация данных преобразователя используется в тестере для обеспечения работы датчика с заявленной

чувствительностью, обеспечения оптимальных рабочих характеристики и напоминает пользователю, когда датчик необходимо калибровать.

Развертка сигнала во времени. График сигнала вибрации за интервал времени, на котором изображена амплитуда сигнала (ось y) в зависимости от времени (ось x). Развертка сигнала во времени является непосредственным представлением сигнала, который приходит от датчика. Тестер не хранит развертку сигнала, если пользователь не укажет зарегистрировать ее в настройках тестера. Развертки сигналов можно просмотреть только в программе Viewer и их можно экспортировать в файл, если необходим дополнительный анализ.

VdB (скорость в децибелах). VdB – это логарифмическая шкала, в которой 0 VdB соответствует скорость 10E-8 м/с. Данная шкала используется для измерений в США.

VdB* (скорость в децибелах). VdB*- это логарифмическая шкала, в которой 0 VdB* соответствует скорость 10E-9 м/с. Данная шкала используется для измерений в метрических единицах или в единицах СИ.

Скорость. Скорость характеризует быстроту изменения положения, измеряется в единицах расстояния за единицу

времени. При измерении сигналов вибрации скорость так же представляет быстроту изменения смещения и выражается в дюймах (in) или миллиметрах (мм) в секунду.

ЧРП (частотно-регулируемый привод). Частотно-регулируемый привод – это система управления скоростью вращения электродвигателя переменного тока путем управления частотой электроэнергии, подаваемой на двигатель.

Вибрация. Вибрация – это колебания точки, объекта или части объекта вокруг фиксированного нулевого положения, или положения покоя. Объект может вибрировать как единое целое. В таком случае говорят о вибрации всего тела, или, что обычно встречается, вибрация объекта может быть достаточно сложной, когда происходит деформация и различные части объекта вибрируют с различными частотами и амплитудами.