

FLUKE®

805

Vibration Meter

Руководство по эксплуатации

May 2012 (Russian)

© 2012 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

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

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

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

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

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

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

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

11/99

Для регистрации продукта зайдите на сайт register.fluke.com.

Содержание

Название	Страница
Введение	1
Как связаться с Fluke	1
Информация по безопасности	2
Символы	3
Принадлежности	3
Технические характеристики	3
Перед запуском	5
Распаковка и осмотр	5
Хранение	5
Аккумуляторная батарея	5
Органы управления и разъемы	6
Светодиодный индикатор состояния измерения	7
Включение питания	8
Выключение питания	8
Как использовать	9
Навигация	9
Конфигурирование измерителя	9
Единицы измерения	9
Время	10
Дата	10

Время ожидания для отключения подсветки	11
Язык.....	12
Информация об устройстве.....	12
Выбор батареи.....	13
Выбор коэффициента излучения	13
Экономия энергии	14
Фонарик.....	14
Разъемы для принадлежностей.....	14
Внешний датчик.....	15
Аудио.....	16
USB.....	17
Об измерениях	18
Crest Factor + (Высокочастотное измерение).....	19
Быстрое Измерение	19
Измерение суммарной вибрации (низкие частоты) со шкалой жесткости	20
Категория машины	21
Создание новой настройки	23
Как сохранить измерение	24
Автосохранение.....	25
Сохранение в существующую настройку.....	25
Сохранение в текущую настройку	26
Сохранить под именем.....	26
Как вызвать настройку для измерений.....	26
Доступ к памяти.....	28
Просмотр ВСЕХ данных	29
Просмотр настроек.....	30
Редактирование настроек.....	30
Стереть все данные	32
Интерпретация результатов.....	32
Шкала жесткости	32
Стандарты ISO 10816	33
Тенденции.....	34
ISO 10816-1.....	34
ISO 10816-3.....	34

ISO 10816-7.....	35
Экспорт данных.....	35
Общее техническое обслуживание	38
Меры предосторожности	38
Чистка прибора.....	38
Замена батарей.....	38
Обновление микропрограммы	39
Поиск и устранение неисправностей.....	40

805

Руководство по эксплуатации

Список таблиц

Таблица	Название	Страница
1.	Символы.....	3
2.	Принадлежности.....	3
3.	Клавиатура и разъемы.....	6
4.	Состояние светодиодного индикатора.....	7
5.	Crest Factor +.....	19
6.	Severity Scale.....	33
7.	Жесткость вибрации - ISO 10816-1.....	33
8.	Поиск и устранение неисправностей.....	40

805

Руководство по эксплуатации

Список рисунков

Рисунке	Название	Страница
1.	Измеритель 805 Vibration Meter	6
2.	Фонарик	14
3.	Подключение внешнего датчика	15
4.	Подключение аудиоустройства	16
5.	Подключение измерителя к ПК.....	17
6.	Дисплей измерения	18
7.	Импорт базы данных	36
8.	Откройте файл в формате CSV.....	36
9.	Опции построения графика.....	37
10.	Построенный по данным график	37
11.	Замена батарей	39

805

Руководство по эксплуатации

Введение

805 Vibration Meter (Измеритель, или Прибор) является инструментом массового контроля подшипников и измерения суммарной вибрации в машинах. Прибор имеет следующие характеристики:

- Измерение суммарной вибрации
- Измерение показателей состояния подшипника с помощью Crest Factor+
- Экранные шкалы жесткости вибрации
- Единицы измерения амплитуды: ускорения, скорости и смещения
- Измерение температуры с помощью инфракрасного датчика локального перегрева
- Экспорт результатов испытаний в шаблоны MS Excel
- Поясная кобура
- IP54
- Поддержка языков: китайского (упрощенного), английского, французского, немецкого, итальянского, японского, португальского (бразильского), испанского и русского
- Аудиовыход
- Фонарик
- Хранение до 5000 записей
- Поддержка USB
- Футляр для хранения/перевозки
- Поддержка внешнего акселерометра

Как связаться с Fluke

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

- Техническая поддержка в США: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- в Канаде: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31 402-675-200
- Япония: +81-3-6714-3114
- Сингапур: +65-6799-5566
- другие страны мира: +1-425-446-5500

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

Для регистрации вашего продукта зайдите на <http://register.fluke.com>.

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

Информация по безопасности

«Предупреждение» указывает на условия и процедуры, представляющие опасность для пользователя. «Осторожно» указывает на условия и процедуры, способные повредить прибору или испытываемому оборудованию.

⚠⚠ Предупреждение

Следуйте данным инструкциям, чтобы избежать опасности поражения электрическим током, возникновения пожара или травм:

- **Внимательно изучите все инструкции.**
- **Не прикасайтесь прибором к изделиям под высоким напряжением. Такие напряжения могут привести к травмам или смерти.**
- **Используйте прибор исключительно указанным способом, иначе защита, обеспечиваемая прибором, может ухудшиться.**
- **Осмотрите корпус перед использованием прибора. Обратите внимание на возможные трещины или сколы в пластмассовом корпусе.**
- **Перед началом работы убедитесь, что аккумуляторная батарея надежно закреплена в нужном положении.**
- **Не используйте прибор в среде взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**

- **Соблюдайте региональные и государственные правила техники безопасности. Используйте средства индивидуальной защиты (разрешенные резиновые перчатки, маску для лица и невоспламеняющуюся одежду), чтобы избежать поражения электрическим током или дугowym разрядом при касании оголенных клемм под опасным напряжением.**

Во избежание получения травм во время использования инфракрасного термометра учитывайте следующее:

- **Фактическая температура указана в информации об излучательной способности. Светоотражающие объекты показывают температуру ниже, чем фактическая температура. Использование таких объектов может привести к ожогу.**
- **Не оставляйте работающий прибор без присмотра при высоких температурах.**

Во избежание получения травм при нахождении рядом с вращающимся оборудованием:

- **Соблюдайте меры предосторожности, находясь рядом с вращающимся оборудованием.**
- **Убедитесь, что все свободновисящие шнуры и ремни надежно заправлены, затянуты и не свисают.**

СИМВОЛЫ

Таблица 1 представляет собой перечень символов, используемых данным измерителем и в этом руководстве.

Таблица 1. Символы

Символ	Описание
	Важная информация. См. руководство.
	Опасное напряжение.
CE	Соответствует требованиям Европейского Союза и Европейской ассоциации свободной торговли.
	Соответствует действующим стандартам Австралии.
	Не утилизируйте данное изделие вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросам утилизации обращайтесь к веб-сайту Fluke.
	Аккумуляторная батарея или батарейный отсек.
	При показе на экране означает низкий заряд аккумуляторной батареи.

Принадлежности

Таблица 2 является перечнем принадлежностей, доступных для измерителя.

Таблица 2. Принадлежности

Описание	PN
Поясная кобура	4106625
Футляр для хранения/перевозки	4094432
Крышка батарейного отсека	4059351
USB-кабель	3563901

Технические характеристики

Датчик

Чувствительность.....	100 мВ / г ±10 %
Диапазон измерений.....	0,01-50 г
Частотный диапазон.....	от 10 до 1 000 Гц и от 4000 до 20000 Гц
Разрешение.....	0,01 г
Погрешность	При 100 Гц: ±5 % измеренного значения
Единицы измерения амплитуд	
Ускорение.....	г, м/с ²
Скорость.....	дюймов/с, мм/с
Смещение	миллидюймы, миллиметры

Инфракрасный термометр

Измерение температуры	
Диапазон.....	от -20 °C до 200 °C (от -4 °F до 392 °F)
Погрешность (типичный).....	±2 °C (4 °F)
Фокусное расстояние	Постоянное, около ~3,8 см (1,5 дюймов)

Внешний датчик

Частотный диапазон	от 10 до 1,000 Гц
Напряжение смещения (относительно истока питания)	от 20 до 22 В постоянного тока
Ток смещения (относительно истока питания)	Максимум 5мА

Примечание

Fluke поддерживает, но не предоставляет внешние датчики.

Измеритель вибраций

Диапазон низких частот (суммарное измерение)	от 10 до 1,000 Гц
Диапазон высоких частот (измерение CF+)	от 4,000 до 20,000 Гц
Предел вибраций	Пик (максимальная амплитуда) 50 г (Пик-пик (размах) 100 г)
Тип аккумуляторной батареи	Щелочная или литий-ионная 3 В пост.тока AA (2)
Время автономной работы.....	8 часов
Аналогово-цифровой преобразователь	16-битный
Частота отсчетов	
Низкая частота	10 000 Гц
Высокая частота	80 000 Гц
Отношение «сигнал/шум»	80 дБ
Резервное питание часов реального времени.....	Аккумулятор кнопочного типа
Размер (Д x Ш x В)	24,1 см x 7,1 см x 5,8 см (9,5 дюйма x 2,8 дюйма x 2,3 дюйма)
Масса	0,40 кг (0,89 фунтов)
Разъемы	USB Mini-B 7-pin, Гнездо стерео аудиовыхода (штепсель аудио 3,5 мм), гнездо для внешнего датчика (коннектор SMB)

Прошивка

Калибровка.....	Требуется заводская калибровка
Внешние интерфейсы	связь по USB 2.0 (полная скорость)
Объем хранилища данных	База данных на встроенной флэш-памяти
Обновление	по USB
Память.....	До 5000 измерений

Окружающая среда

Рабочая температура.....	-20 от -20 °C до 50 °C (от -4 °F до 122 °F)
Температура хранения	-30 от -30 °C до 80 °C (от -22 °F до 176 °F)
Рабочая влажность	от 10% до 95% относительной влажности (неконденсирующейся)
Высота работы/хранения	до 3048 м над уровнем моря (10000 футов)
Класс IP	IP54
Предел вибраций.....	Пик 500 г
Испытание на падение.....	1 метр

Излучение

Электростатический разряд:	
Импульс.....	Стандарт EN 61000-4-2
Электромагнитные помехи.....	Стандарт EN 61000-4-3
RE	Стандарт CISPR 11, Класс A
Импульс	Стандарт EN 61000-4-4

Перед запуском

В данном разделе можно узнать о составных частях измерителя, его органах управления и светодиодных индикаторах состояния.

Распаковка и осмотр

Осторожно распакуйте и проверьте комплектность:

- Измеритель 805 Vibration Meter
- Футляр для хранения
- USB-кабель
- Краткий справочник
- Компакт-диск CD (содержит шаблон MS Excel и документацию)
- Поясная кобура

Хранение

Если измеритель не используется, всегда помещайте его для хранения в поставляемый в комплекте футляр для хранения. Специализированное внутреннее устройство футляра обеспечивает защиту измерителю, документации и принадлежностям.


Аккумуляторная батарея

Перед первым использованием измерителя установите в него две входящие в комплект поставки щелочных батареи AA (см. более подробные сведения на Замена батарей с. 38). Измеритель также может работать с использованием двух перезаряжаемых литий-ионных (1,5 В) или NiCd / NiMH (1,2 В) батарей формата AA.

Примечание

Установите тип батареи в меню «Настройки устройства» (Device Settings). См. стр. 13.

Измеритель не выполняет повторную зарядку батарей. Для повторной зарядки батарей необходимо использовать внешнее устройство.

 появляется на дисплее, если заряд батареи слишком мал. Замените батареи перед продолжением работы с измерителем.

Органы управления и разъемы

На рис. 1 показано расположение органов управления и разъемов измерителя. Расшифровка приведена в таблице 3.



gqi01.eps

Рис. 1. Измеритель 805 Vibration Meter

Таблица 3. Клавиатура и разъемы

Поз.	Орган управления
①	ЖК-дисплей
②	Вкл./выкл. прибора
③	Измерение
④	Навигация
⑤	Ввод
⑥	Сохранить
⑦	Установка
⑧	Крышка разъемов
⑨	Индикатор состояния
⑩	Память
⑪	Вкл./выкл. фонарика
⑫	Вкл./выкл. подсветки
⑬	USB-порт
⑭	Порт внешнего датчика
⑮	Аудиопорт
⑯	Датчик вибраций
⑰	Инфракрасный датчик температуры
⑱	Фонарик

Светодиодный индикатор состояния измерения

Измеритель оснащен световым индикатором для визуального оповещения о ходе измерения. Зеленый и красный цвет индикатора показывают состояние измерения, а также указывают на то, было ли измерение произведено успешно. В таблице 4 приведен перечень состояний, которым соответствует изменение цвета индикатора.

Примечание

Нажмите **MEASURE** (Измерение) перед тем, как приложить измеритель к испытываемой поверхности.

Таблица 4. Состояние светодиодного индикатора



Состояние	Описание
Зеленый Выкл.	Нажмите MEASURE (Измерение). Измеритель готов к измерению данных.
Зеленый Вкл.	Прижмите наконечник датчика к сплошной металлической тестируемой поверхности как можно ближе к подшипнику. Прикладывайте прижимающее усилие до тех пор, пока не погаснет зеленый индикатор.
Зеленый Выкл.	Измерение данных завершено.
Красный Вкл.	Ошибка, недостаточное усилие или время прижимания, измерение не выполнено.

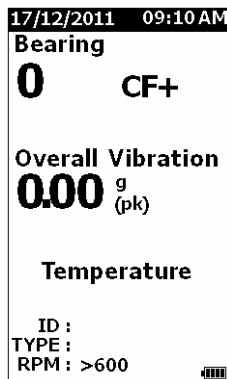
Включение питания

Чтобы включить измеритель, нажмите $\text{\textcircled{1}}$. Расположение органов управления см. в таблице 3.

Примечание

Перед первым использованием измерителя установите новые батареи (см. Замена батарей на с. 38).

После включения на измерителе отображается по умолчанию экран измерения.



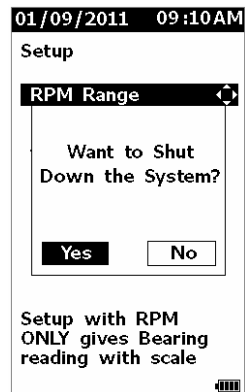
gqi49.bmp

Выключение питания

Предпочтительным методом выключения измерителя является плавное выключение:

1. Нажмите $\text{\textcircled{1}}$.
2. В появившейся подсказке выберите **Yes** (Да).

3. Или выберите **No** (Нет), чтобы продолжить работу.



gqi50.bmp

Если измеритель заблокировался или перестал работать, то для выключения можно использовать резкое выключение:

Примечание

Используйте резкое выключение исключительно как последнее средство, т.к. оно может привести к потере данных. После резкого выключения запустите измеритель и проверьте данные в памяти.

1. Нажмите и удерживайте $\text{\textcircled{1}}$ в течение более 2 секунд.
2. Чтобы перезапустить измеритель, нажмите $\text{\textcircled{1}}$.






Если измеритель не перезапускается или проблема не исчезает, свяжитесь с Fluke.

Как использовать

Данный раздел посвящен работе измерителя. Он включает советы по выполнению измерений и пошаговые инструкции.

Навигация

Для общего случая работ:





-   перемещает курсор между опциями меню и редактирует опции
-  открывает следующее меню или применяет выбор
-  обновляет измеритель в соответствии с новыми выбранными настройками
-  вызывает предыдущее меню

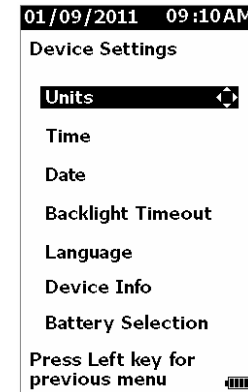
В нижней части экрана каждого меню имеются подсказки по навигации по его содержимому.

Конфигурирование измерителя



В меню Setup (Настройка) можно выполнить конфигурирование измерителя.

Чтобы открыть:

1. Нажмите , чтобы перейти к экрану Setup (Настройка).
2. Нажмите  и , чтобы выделить в меню пункт **Device Settings** (Настройки устройства). При этом открывается список всех доступных опций.
3. Нажмите  (Ввод), чтобы открыть меню.









gqi51.bmp

4. Нажмите  и , чтобы выделить опцию.
5. Нажмите , чтобы открыть меню.

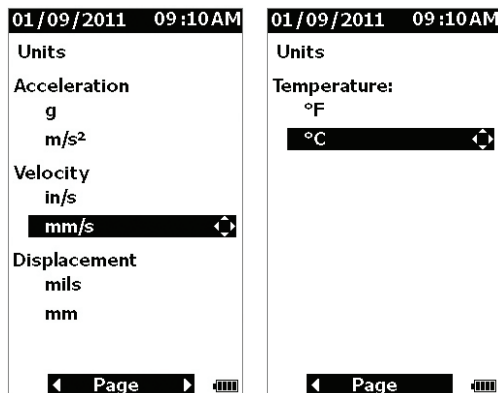
Единицы измерения

Единицы измерения можно настраивать в соответствии с различными стандартами.

Чтобы задать единицы:

1. Перейдите в Device Settings (Настройки устройства).
2. Нажмите  и , чтобы выделить **Units** (Единицы измерения).
3. Нажмите  (Ввод), чтобы открыть меню настройки единиц измерения. Текущая настройка выделяется цветом.
4. Нажмите  и , чтобы выделить единицу измерения, которую нужно изменить.
5. Нажмите  (Ввод), чтобы открыть меню с опциями для выбранной единицы измерения. Текущая настройка выделяется цветом.

- Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы применить настройки измерителя и выйти из меню.
- Нажимайте **◀** и **▶**, чтобы перейти к следующей странице с дополнительными опциями.



gqi11.eps

Время

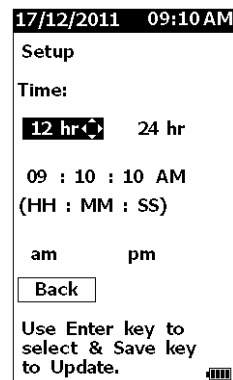
Чтобы задать формат времени, выполните следующее:

- Нажмите **◀** и **▶**, чтобы выбрать формат **12 hr** (12 часов) или **24 hr** (24 часа).
- Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить выбранную опцию.

Чтобы установить время:

- Нажмите **◀** или **▶**, чтобы выделить часы, минуты или секунды.
- Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы перейти к редактированию.
- С помощью кнопок **◀** и **▶** внесите нужные изменения.

- Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить значение.
- С помощью кнопок **◀** и **▶** выберите интервал **am** или **pm** (для 12-часового формата).
- Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить выбор.



gqi57.bmp





- Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы применить настройки измерителя и выйти из меню.

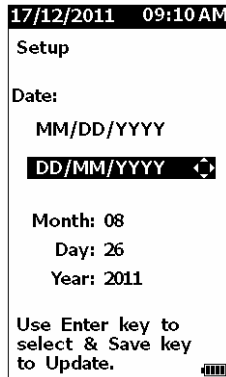
Дата

Чтобы изменить формат даты:

- С помощью кнопок **◀** и **▶** выделите опцию **MM/DD/YY** (ММ/ДД/ГГГГ) или **DD/MM/YY** (ДД/ММ/ГГГГ).
- Нажмите **ENTER** (ввод), чтобы применить выбор.

Чтобы изменить дату:

1. С помощью кнопок  и  выделите опцию дня, месяца или года.
2. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы редактировать выбор.
3. С помощью кнопок  и  внесите нужные изменения.
4. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить выбор.



gqi58.bmp



5. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы применить настройки измерителя и выйти из меню.

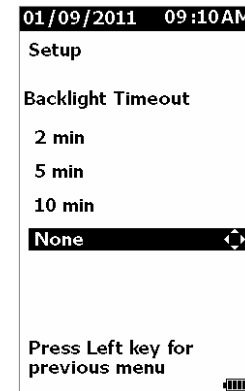
Время ожидания для отключения подсветки

Выключение подсветки производится по истечении заранее заданного времени. Если в течение этого времени не нажимать на кнопки, то подсветка отключится, чтобы сэкономить заряд батареи. Чтобы включить подсветку, нажмите на кнопку.

Также можно включить постоянную подсветку, выбрав опцию «None» (Нет).

Чтобы изменить время ожидания перед отключением подсветки:

1. С помощью кнопок  и  выберите нужную опцию из **2 min** (2 мин), **5 min** (5 мин), **10 min** (10 мин) или **None** (Нет).
2. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить выбор.





gqi59.bmp

3. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы применить настройки измерителя и выйти из меню.

Язык

Чтобы изменить язык дисплея:

1. С помощью кнопок  и  выделите нужный язык.
2. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить выбор и выйти из меню.



gqi60.bmp

3. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы применить настройки измерителя и выйти из меню.

Дисплей будет отображаться на новом языке.

Информация об устройстве

Информация об измерителе приведена в меню «Device Info» (Информация об устройстве). Данная информация включает в себя серийный номер, версию программного обеспечения, значение коэффициента излучения, чувствительность внутреннего датчика и состояние памяти.





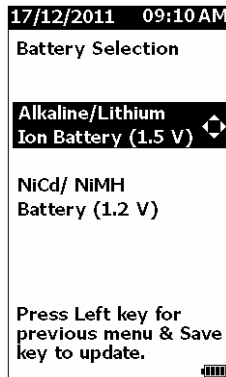
gqi13.eps

См. подробную информацию о значении коэффициента излучения на с. 13.



Выбор батареи

Чтобы изменить тип батареи:

1. Перейдите в меню **Device Settings** (Настройки устройства).
2. С помощью кнопок  и  выделите пункт **Battery Selection** (Выбор батареи).
3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть меню.



gqi95.bmp

4. С помощью кнопок  и  выделите тип батареи, установленной в измеритель.
5. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы применить настройки измерителя и выйти из меню.

Выбор коэффициента излучения



Для произведения наиболее точных измерений температуры важно установить правильное значение коэффициента излучения. Большинство окрашенных или окисленных поверхностей имеют излучательную способность (коэффициент излучения) 0,93 (значение по умолчанию, установленное в измерителе). Это значение является верным для бесконтактного измерения температуры для большинства корпусов подшипников.

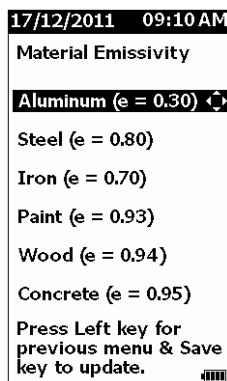
Блестящие или полированные металлические поверхности могут привести к неточности измерения. Чтобы компенсировать это, нанесите на поверхность измерения маскирующую ленту или матовую черную краску. Перед измерением убедитесь, что лента имеет ту же температуру, что и поверхность измерения.

Для других случаев применения в измерителе имеются пять дополнительных предустановленных значений коэффициентов излучения:



- Алюминий ($e=0,30$)
- Чугун ($e=0,70$)
- Сталь ($e=0,80$)
- Дерево ($e=0,94$)
- Бетон ($e=0,95$)

Чтобы изменить значение коэффициента излучения:

1. Перейдите в меню **Device Settings** (Настройки устройства).
2. С помощью кнопок  и  выделите пункт **Material Emissivity** (Излучательная способность материала).
3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть меню.




gqi96.bmp

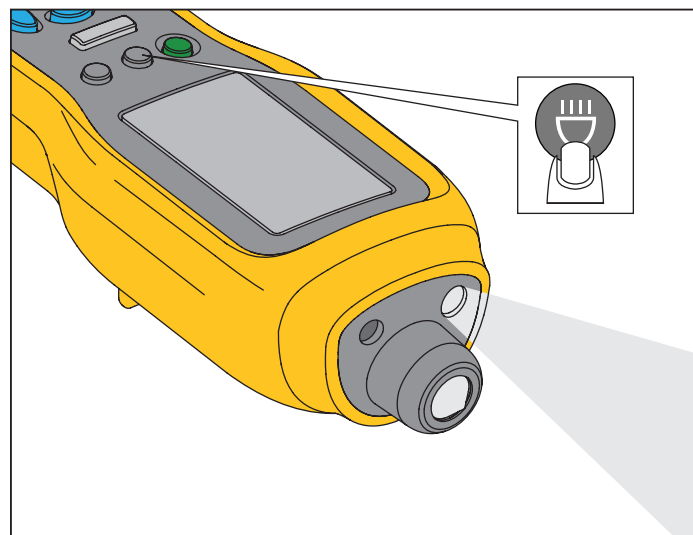
4. С помощью кнопок  и  выделите нужное значение.
5. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы применить настройки измерителя и выйти из меню.

Экономия энергии

Когда измеритель подключен к компьютеру через USB-кабель, он не потребляет заряд батареи. В таком случае измеритель использует компьютер в качестве источника питания, что продлевает время работы батареи до перезарядки.

Фонарик

Измеритель оснащается встроенным фонариком для освещения области измерения машины. Нажмите кнопку , чтобы включить или выключить фонарик. Расположение этой кнопки см. на рис. 2.



gqi06.eps

Рис. 2. Фонарик

Разъемы для принадлежностей

У измерителя есть три разъема для подключения принадлежностей:

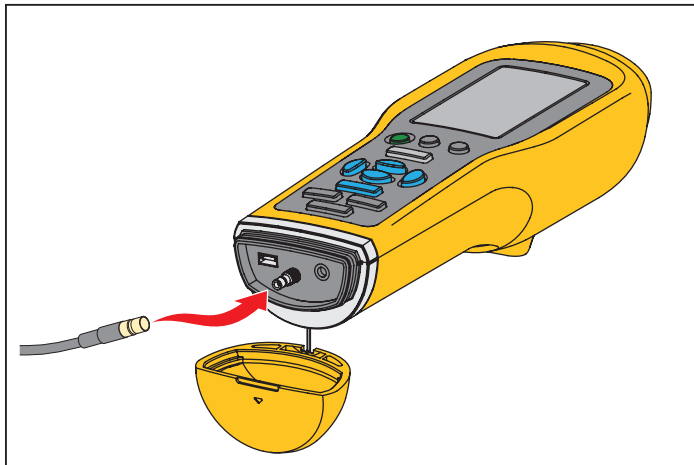
- Внешний датчик
- Аудио
- USB

Внешний датчик

Кроме встроенного датчика вибрации, к измерителю подключается опциональный внешний датчик. Тип разъема для внешнего датчика – SMB (Subminiature version B). На рис. 3 показано, как подключить внешний датчик к измерителю.

Примечание

Fluke поддерживает, но не предоставляет внешние датчики.



gqi05.eps

Рис. 3. Подключение внешнего датчика

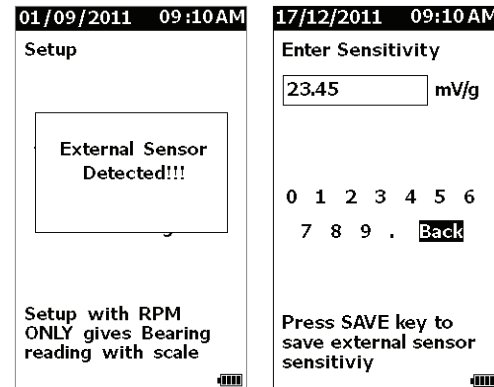
Примечание

При подключении к измерителю внешнего датчика опции высокочастотного измерения (Crest Factor+) и измерения температуры автоматически отключаются.

Чтобы подключить внешний датчик:

1. Откройте крышку разъемов и подключите внешний датчик в нужное место.

После подключения внешнего датчика на дисплее измерителя появится всплывающее сообщение, а затем откроется меню ввода чувствительности.



gqi14.eps

Примечание

Чувствительность следует задавать в единицах мВ/г.

2. С помощью кнопок **◀** и **▶** выберите в меню нужный символ.

3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы ввести символ в поле.
4. Повторите шаги 2 и 3 для других символов.
5. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы сохранить значение в измерителе и выйти из меню.
6. Нажмите **MEASURE** (Измерение), чтобы начать сбор данных.

Измеритель автоматически определяет, когда внешний датчик отключается, и переходит к настройкам для измерения с помощью внутреннего датчика.

Аудио

Измеритель оснащен аудиоразъемом для подключения наушников. Наушники полезны для обнаружения необычных звуков в машине.

Чтобы слушать происходящее в машине:

1. Откройте крышку разъемов измерителя и подключите в аудиоразъем штексель наушников.
2. Наденьте наушники.
3. Нажмите и продолжайте удерживать кнопку **MEASURE** (Измерение).
4. Прижмите наконечник датчика к испытываемой поверхности.

Аудиоканал активен, пока нажата кнопка **MEASURE** (Измерение) и измеритель прижат к поверхности с постоянным усилием. В это время измерителем также выполняется измерение.

На рис. 4 показано, как выполнить подключение аудио к измерителю.



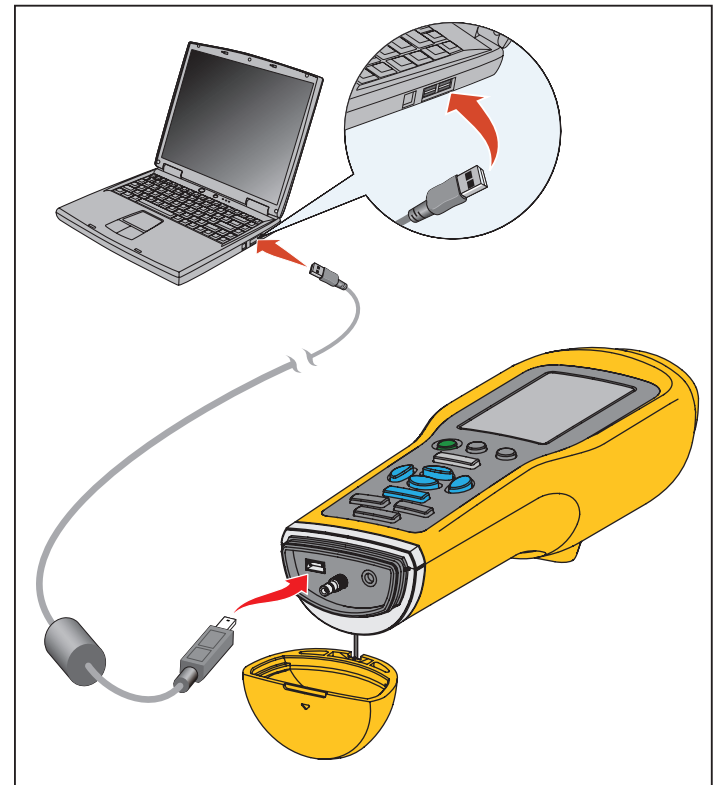
gqi04.eps

Рис. 4. Подключение аудиоустройства

USB

Передача данных между измерителем и компьютером осуществляется через подключение с помощью USB-кабеля. На рис. 5 показано, как подключить компьютер к измерителю по USB-кабелю. После подключения измеритель выступает как флэш-накопитель USB 2.0, который имеет две функции:

- экспортировать данные в электронную таблицу MS Excel (более подробные сведения см. *Экспорт данных* на с. 35)
- обновить микропрограммное обеспечение (прошивку) (более подробные сведения см. *Обновление микропрограммы* на с. 39)



gqi03.eps

Рис. 5. Подключение измерителя к ПК

Об измерениях

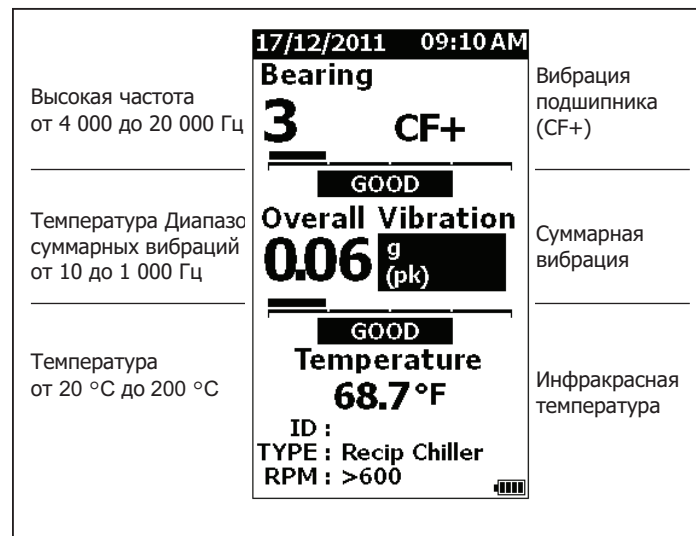
Измеритель измеряет параметры состояния подшипника и суммарные вибрации машины. Доступны три типа измерений: вибрация подшипника, суммарная вибрация и температура. Единицы измерения вибрации выбираются пользователем. Более подробную информацию о том, как изменять эти единицы измерения см. на с.9.

Для выполнения наиболее качественных измерений соблюдайте данные рекомендации:

- Нажмите **MEASURE** (Измерение) и расположите измеритель перпендикулярно испытываемой поверхности.
- Прижмите наконечник датчика к сплошной металлической тестируемой поверхности как можно ближе к подшипнику и удерживайте до тех пор, пока горит зеленый индикатор.
- Удерживайте измеритель в таком положении, прикладывая к нему постоянное усилие, пока не погаснет зеленый индикатор. Результаты испытания показаны на дисплее.

Для большинства применений является верной настройка частоты вращения по умолчанию, равная >600 об/мин. Для низкочастотных применений этот диапазон необходимо изменить на <600 об/мин. Более подробную информацию о том, как изменять настройку частоты вращения см. на с.23.

На рис. 6 представлены составляющие части дисплея измерения.



gq10.eps

Рис. 6. Дисплей измерения

С помощью кнопок и переключайте вид дисплея между измерениями вибрации подшипника и суммарной вибрации. Для варианта подшипника (Bearing) с помощью кнопок и выберите единицы измерения для отображения из CF+, ускорения, скорости и смещения. Для варианта общей вибрации (Overall Vibration) с помощью кнопок и выберите единицы измерения для отображения из CF+, ускорения, скорости и смещения.

Crest Factor + (Высокочастотное измерение)



Пик-фактор (или коэффициент амплитуды) – это соотношение пикового значения к среднеквадратическому значению сигнала вибрации в течение интервала времени.

Специалисты, выполняющие анализ вибраций, используют это отношение для обнаружения неисправностей в подшипниках. Однако метод пик-фактора имеет существенное ограничение. Пик-фактор возрастает во время начала ухудшения характеристик подшипника, когда растет пиковое значение. Потом, по мере прогрессирования повреждения подшипника, он уменьшается, и возрастает среднеквадратическое значение. Низкое значение пик-фактора может соответствовать подшипнику в хорошем состоянии или же значительно поврежденному подшипнику. Проблема в том, чтобы понять разницу между этими двумя.

Измеритель использует для преодоления этого ограничения свой фирменный алгоритм, Crest Factor+ (CF+). Чтобы упростить интерпретацию для пользователя, значение CF+ отображается в диапазоне от 1 до 12. Чем выше значение CF+, тем больше повреждение подшипника. В таблице 5 показано соотношение между значениями CF+ и жесткостью вибрации.

Таблица 5. Crest Factor+



CF+	Жесткость вибрации
от 1 до 3	Хорошо
от 4 до 6	Удовлетворительно
от 7 до 9	Неудовлетворительно
от 10 до 12	Неприемлемо

Значение CF+ отображается для каждого измерения в поле Bearing (Подшипник) на дисплее измерителя. С помощью кнопок  и  можно переключаться между значением CF+ и уровнем высокочастотных вибраций с единицами измерения в виде скорости, ускорения и смещения.

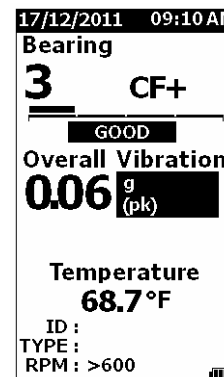
Быстрое Измерение

Быстрое измерение – это измерение, которому не предшествуют шаги по настройке, и целью которого является получение быстрого измерения для вибрации подшипника, суммарной вибрации и измерения температуры.

Чтобы произвести быстрое измерение:

1. Чтобы включить измеритель, нажмите .
2. Появится экран по умолчанию без идентификаторов машины или категории машины.
3. Нажмите  (Измерение).
3. Приложите усилие и прижмите наконечник датчика к испытываемой поверхности и удерживайте до тех пор, пока горит зеленый индикатор.
4. Дождитесь, когда погаснет зеленый индикатор, и на экране будет показан результат измерения.

На дисплее показаны измерения суммарной вибрации и температуры.



gqi48.bmp

Измерение суммарной вибрации (низкие частоты) со шкалой жесткости

Измерение суммарной вибрации, или низкочастотное измерение, включает шкалу жесткости вибрации. Шкала жесткости вибрации – это экранный инструмент, который интерпретирует состояние вследствие вибрационного износа как хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно или неприемлемо. Более подробная информация о шкале жесткости вибраций см. на с.32.

Для этого измерения необходимо настроить измеритель таким образом, чтобы он распознавал для данного испытания тип машины или категорию машины. В измеритель запрограммирован перечень самых распространенных категорий. После установки категории в измерителе можно отрегулировать обычные уровни вибраций для различных типов машины. Таким образом можно добиться наивысшей точности по шкале жесткости.

После установки этих параметров измеритель показывает измерения суммарной вибрации и вибрации подшипника с указанием значения по шкале жесткости для каждого измерения. Шкала жесткости суммарной вибрации основана на статистическом анализе данных от тысяч промышленных машин. При использовании шкал жесткости следует учитывать:

- Шкалы жесткости применимы только к машинам с частотами вращения валов от 600 до 10000 об/мин.

Примечание

Шкалы жесткости не отображаются, если диапазон скорости вращения <600 об/мин.

- Производите измерения акселерометром как можно ближе к корпусу подшипника.
- Шкалы жесткости не могут применяться, если машина установлена на пружинных или эластичных амортизирующих прокладках.
- Шкалы жесткости для двигателей соответствуют шкалам тех машин, которые от них приводятся. Например, если выполняется испытание двигателя, приводящего центробежный насос, выберите категорию машин, соответствующую центробежному насосу, для всех точек испытания двигателя и насоса.
- Шкалы жесткости для редукторов применимы исключительно к одноступенчатым редукторам с подшипниками качения.

Категория машины

Категория машины указывает на тип машины для испытания. В измерителе имеется перечень заранее заданных категорий:

Чиллеры (Охлаждение)

- Поршневые (Открытый привод и отдельный компрессор)
- Поршневые (Герметичный привод и компрессор)
- Центробежные (герметичный или открытый привод)

Вентиляторы

- Вентиляторы с ременным приводом 1800 - 3600 об/мин
- Вентиляторы с ременным приводом 600 - 1799 об/мин
- Общие вентиляторы с прямым приводом (с непосредственной связью)
- Вакуумные воздуходувки (с ременным или прямым приводом)
- Большие нагнетательные вентиляторы (гидродинамические подшипники)
- Большие вытяжные вентиляторы (гидродинамические подшипники)
- Встроенный вентилятор на валу (удлиненный вал привода)
- Вентиляторы с осевым потоком (с ременным или прямым приводом)

Приводы башен охлаждения

- Длинный, пустотелый вал привода (двигатель)
- Ременной привод (Двигатель и вентилятор – любые взаимные расположения)
- Прямой привод (Двигатель и вентилятор – любые взаимные расположения)

Центробежные насосы

- Вертикальные насосы (Высота: от 12 до 20 футов / от 3,7 до 6 м)
- Вертикальные насосы (Высота: от 8 до 12 футов / от 2,4 до 3,7 м)
- Вертикальные насосы (Высота: от 5 до 8 футов / от 1,5 до 2,4 м)
- Вертикальные насосы (Высота: от 0 до 5 футов / от 0 до 1,5 м)

Примечание

Высота измеряется от поверхности до верхнего подшипника двигателя. В зависимости от высоты может понадобиться задать нижний уровень сигнализации для нижнего подшипника двигателя и верхнего подшипника насоса.

- Горизонтальные центробежные насосы с односторонним всасыванием – Непосредственная связь
- Горизонтальные центробежные насосы с двухсторонним всасыванием – Непосредственная связь
- Питательные насосы бойлера (с приводом от турбины или двигателя)

Насосы прямого вытеснения

- Горизонтальные плунжерные насосы прямого вытеснения (под нагрузкой)
- Горизонтальные шестеренные насосы прямого вытеснения (под нагрузкой)

Воздушные компрессоры

- Поршневые
- Ротационные винтовые
- Центробежные с или без внешнего зацепления
- Центробежный – внутреннее зацепление (осевое)
- Центробежный – внутреннее зацепление (радиальное)

Воздуходувки

- Коловратные ротационные воздуходувки (с ременным или прямым приводом)
- Многоступенчатые центробежные воздуходувки (прямой привод)

Типичные редукторы (с подшипниками качения)

- 1-ступенчатый редуктор

Станочные системы

- Двигатель
- Вход редуктора
- Выход редуктора
- Шпиндели – предварительная обработка
- Шпиндели – окончательная обработка
- Шпиндели – критическая обработка

Чтобы выбрать категорию машины:

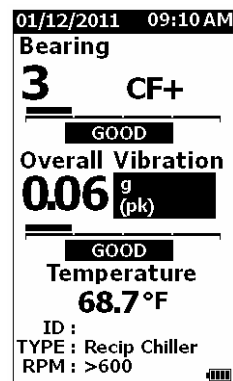
1. Нажмите **SETUP** (Настройка).
2. С помощью кнопок **◀** и **▶** выделите **Machine Category (Категория машины) и RPM Range (Диапазон скорости вращения)**.
3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть следующее меню.
4. Нажмите **◀** и **▶**, чтобы выделить нужную категорию.



gqj67.bmp

5. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить категорию.

После задания категории машины на экране измерения отображается вибрация подшипника, суммарная вибрация, шкала жесткости и показание температуры. Также на экране отображается категория машины в поле TYPE (Тип) и диапазон скорости вращения (RPM).



gqi80.bmp

Создание новой настройки

Настройка – это группа параметров испытания, задаваемых для машины. Этот набор параметров включает в себя категорию машины. Необходимо задать все эти параметры, чтобы включить возможность оценки по шкале жесткости.

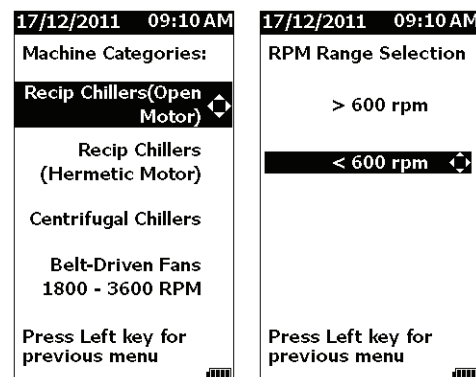
Все эти параметры можно сохранить в памяти измерителя под уникальным именем или идентификатором машины. Сохранение настройки имеет следующие преимущества:

- удобный вызов настройки для частых измерений
- сохранение времени, когда параметр уже задан и сохранен в память
- просмотр всех измерений для выбранной настройки
- экспорт измерений в электронную таблицу, отслеживающую состояние машины (см. более подробно *Экспорт данных* на с. 35)

Чтобы создать новую настройку:

1. Нажмите **SETUP** (Настройка).
2. С помощью кнопок **▼** и **▲** выделите пункт **Create NEW Setup** (Создать НОВУЮ настройку).
3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть меню Machine Categories (Категории машин).
4. Нажмите **▼** и **▲**, чтобы выделить нужную категорию машины.

5. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить выбранную категорию и открыть меню RPM Range (Диапазон скорости вращения).

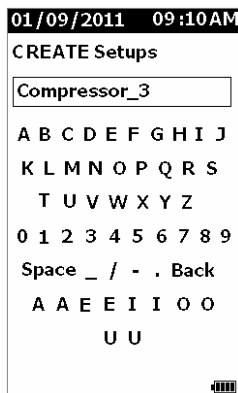


qqi15.eps

По умолчанию диапазон скорости вращения установлен равным >600 RPM (об/мин), что верно для большинства применений. Чтобы изменить диапазон скорости вращения:

6. Нажмите **▼** и **▲**, чтобы выделить нужный диапазон скорости вращения **RPM Range**.

7. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить выбранный диапазон и открыть меню CREATE Setups (СОЗДАНИЕ настроек).



gqi94.bmp

8. Нажмите **←**, **→**, **⏪** и **⏩**, чтобы выделить букву или цифру.
9. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить букву или цифру.
10. Повторите шаги 8 и 9 для создания уникального имени для настройки.
11. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы отправить новую настройку в память.

Чтобы вызвать настройку, см. *Просмотр настроек* на с. 30.

Как сохранить измерение

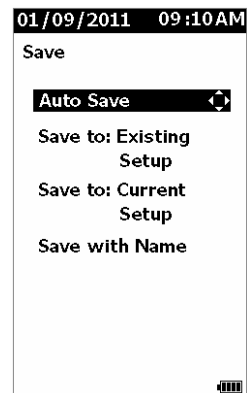
После выполнения измерения с помощью измерителя это измерение можно сохранить в память. Быстрые измерения сохраняются как файлы с последовательной нумерацией, начиная с 0001. Также можно сохранить измерение в текущую настройку, существующую настройку или присвоить ему уникальное имя. Измеритель может сохранять до 5000 измерений.

Примечание

Когда память измерителя переполняется, он автоматически стирает старые записи в порядке их поступления в базу.

Чтобы сохранить измерение:

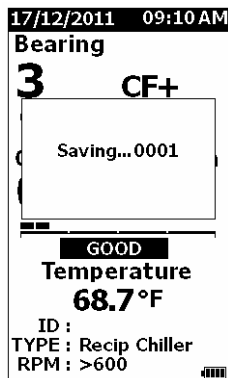
1. Сделайте измерение.
2. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы открыть экран Save (Сохранить).



gqi82.bmp

Автосохранение

Опция автосохранения сохраняет измерение в память под порядковым номером, последовательная нумерация начинается с 0001.



gqi83.bmp

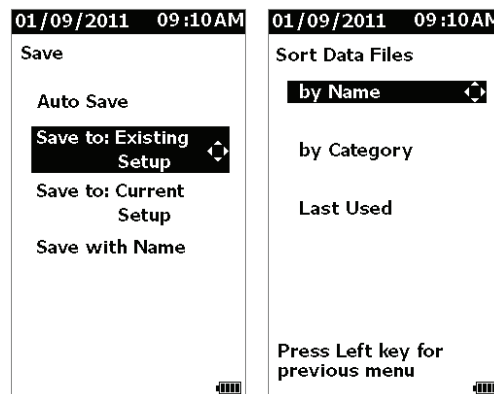
Сохранение в существующую настройку

Опция сохранения в существующую настройку сохраняет измерение в существующую настройку.

Чтобы сохранить измерение в настройку:

1. Выберите **Save to: Existing Setup** (Сохранить в существующую настройку).

2. Выберите способ сортировки идентификаторов или категорий машин.
 - по имени: показывает перечень идентификаторов машин в алфавитном порядке.
 - по категории: показывает перечень категорий машин в алфавитном порядке.
 - Последние использованные: показывает перечень идентификаторов машин, для которых производились последние измерения.

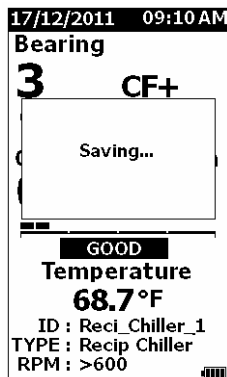


gqi17.eps

3. Выделите идентификатор машины.
4. Нажмите **SAVE** (Сохранить).

Сохранение в текущую настройку

Данная опция позволяет сохранить измерение в текущую настройку измерителя. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы сохранить измерение.



gqi86.bmp

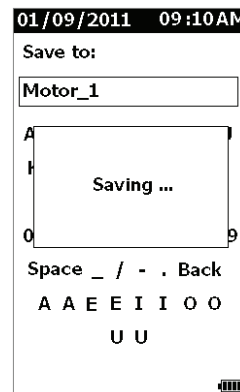
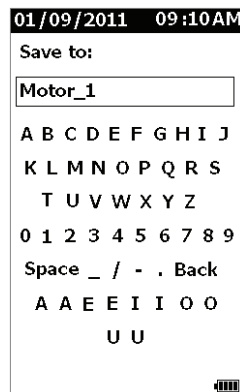
Сохранить под именем

Данная опция позволяет сохранить измерение под новым именем.

Чтобы сохранить измерение под новым именем:

1. Выберите **Save with Name** (Сохранить с именем) на экране Save (Сохранить).
Открывается буквенно-цифровой экран.
2. Нажмите **◀ ▶ ↻** или **⏏**, чтобы выделить букву или цифру.

3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы применить букву или цифру. См. более подробную информацию о буквенно-цифровом экране в *Создание новой настройки* на с. 23.
4. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы сохранить текущее измерение под новым именем.



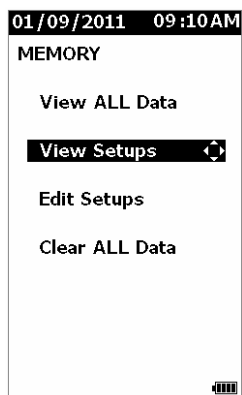
gqi12.eps

Как вызвать настройку для измерений

Для частых измерений, производимых на одной и той же машине, можно вызвать из памяти файл настройки. Файл настройки сохраняет состояние в то время, когда выбор параметров закончен и сохранен в память.

Чтобы вызвать из памяти настройку:





1. Нажмите **MEMORY** (Память), чтобы открыть экран MEMORY (Память).





gqi72.bmp



gqi73.bmp

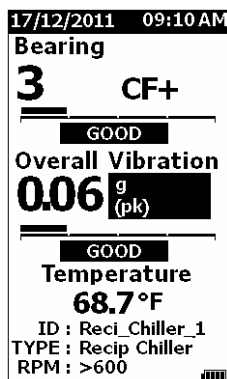
2. Нажмите  или , чтобы выделить **View Setups** (Просмотр настроек).
3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть экран VIEW SETUPS (Просмотр настроек) с тремя вариантами сортировки:
 - по имени: показывает перечень настроек машин по идентификаторам машин в алфавитном порядке.
 - по категории: показывает перечень настроек машин по категориям машин в алфавитном порядке.
 - Последние использованные: показывает последние использованные идентификаторы машин.
4. Нажмите  и , чтобы выделить опцию.
5. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть список настроек.

6. С помощью кнопок  и  выделите нужную настройку.
7. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть запись настройки.
8. Нажмите **MEASURE** (Измерение).

Примечание

Нажмите **MEASURE** (Измерение) перед тем, как приложить измеритель к испытываемой поверхности.

9. Удерживайте измеритель прижатым к испытываемой поверхности, пока индикатор светится зеленым.
10. Дождитесь, когда зеленый индикатор погаснет.
На экране измерения показана выбранная настройка с идентификатором машины в поле «ID» (Идентификатор).



gqi81.bmp

11. Когда измерение будет завершено, нажмите **SAVE** (Сохранить).
12. С помощью кнопок **◀** и **▶** выделите пункт **Save To Current Setup** (Сохранить в текущую настройку).
13. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы сохранить измерение в настройку.

Чтобы вызвать измерение, см. *Просмотр ВСЕХ данных* на с. 29.

Доступ к памяти

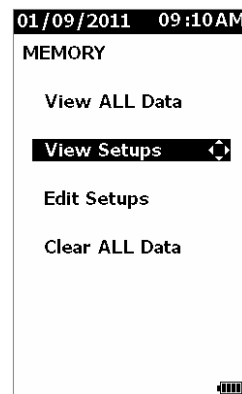
Экран Memory (Память) содержит список идентификаторов машин и сохраненных данных. На этом экране можно изменять или удалять записи из памяти измерителя.

Примечание

Когда память измерителя переполняется, он автоматически стирает старые записи в порядке их поступления в базу.

Чтобы получить доступ к памяти измерителя:

1. Нажмите **MEMORY** (Память), чтобы открыть экран MEMORY (Память).
2. Нажмите **◀** и **▶**, чтобы выделить опцию на экране MEMORY (Память).




gqi72.bmp

Просмотр ВСЕХ данных









Экран View ALL Data (Просмотр ВСЕХ данных) показывает все измерения, сохраненные в измерителе.

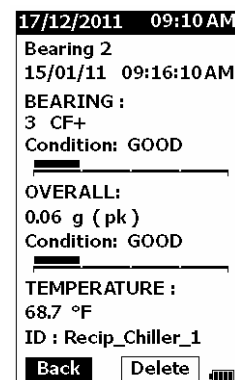
Чтобы просмотреть сохраненные измерения:

1. С помощью кнопок  и  выделите пункт **View ALL Data** (Просмотр ВСЕХ данных) на экране памяти.
2. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы просмотреть дополнительные опции:
 - по имени: показывает перечень измерений по идентификаторам машин в алфавитном порядке.
 - по категории: показывает перечень измерений по категориям машин в алфавитном порядке.
 - Последние использованные: показывает последнее сохраненное измерение.



gqj103.bmp

3. Нажмите  и , чтобы выделить опцию из списка.
4. Нажимайте  и , чтобы перейти на другие страницы.
5. С помощью кнопок  и  выделите нужный файл.
6. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть файл.
7. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы просмотреть данные.
8. С помощью кнопок  и  выберите вариант **Back** (Назад) или **Delete** (Удалить).



gqj99.bmp

Опция Back (Назад) открывает последний экран.
Опция Delete удаляет измерение из памяти измерителя.

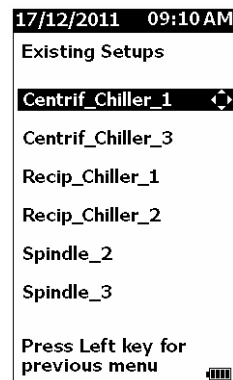
Просмотр настроек

Опция просмотра настроек позволяет просматривать настройки, сохраненные в память.

Чтобы просмотреть или вызвать настройку:

1. Нажмите **MEMORY** (Память), чтобы открыть экран MEMORY (Память).
2. С помощью кнопок **◀** и **▶** выделите пункт **View Setups** (Просмотр настроек) на экране памяти.
3. Нажмите **ENTER** (Ввод). После этого откроется экран View Setups (Просмотр настроек) с тремя вариантами сортировки:
 - по имени: показывает перечень настроек машин по идентификаторам машин в алфавитном порядке.
 - по категории: показывает перечень настроек машин по категориям машин в алфавитном порядке.
 - Последние использованные: показывает последнюю использованную настройку машины.
4. Нажмите **◀** и **▶**, чтобы выделить опцию.
5. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть список настроек.
6. С помощью кнопок **◀** и **▶** выделите нужную настройку.
7. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть запись настройки.
8. Нажимайте **◀** и **▶**, чтобы перейти на дальнейшие страницы.

9. С помощью кнопок **◀** и **▶** выберите вариант **Back** (Назад) или **Delete** (Удалить).



gqi74.bmp

Опция Back (Назад) открывает последний экран. Опция Delete (Удалить) удаляет настройку из памяти измерителя.

Редактирование настроек

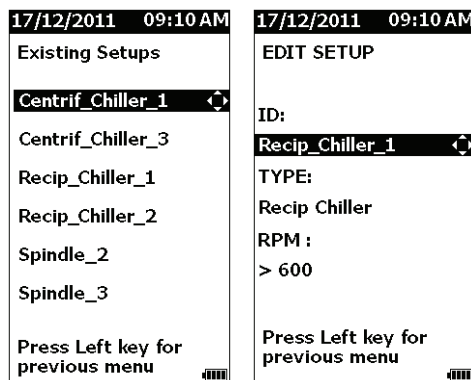
Используйте эту опцию, чтобы редактировать настройки машины, которые хранятся в памяти измерителя.

Чтобы редактировать настройку машины:

1. Нажмите **MEMORY** (Память), чтобы открыть экран MEMORY (Память).
2. Нажмите **◀** или **▶**, чтобы выделить **Edit Setups** (Редактирование настроек).
3. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть экран Sort Setups (Сортировка настроек).

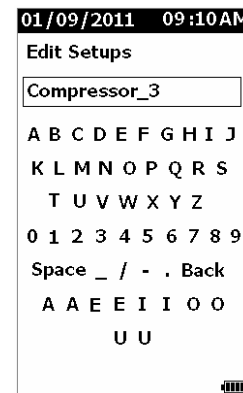
Экран сортировки настроек служит для поиска сохраненных настроек машин:

- по имени: показывает перечень настроек машин по идентификаторам машин в алфавитном порядке.
 - по категории: показывает перечень настроек машин по категориям машин в алфавитном порядке.
 - Последние использованные: показывает последнюю использованную настройку машины.
4. Нажмите **▼** и **▲**, чтобы выделить опцию.
 5. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть экран Existing Setups (Существующие настройки).
 6. Нажмите **▼** и **▲**, чтобы выделить нужную настройку.
 7. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть экран EDIT SETUP (Редактирование настройки) для редактирования ID (идентификатора), TYPE (типа) и RPM (частоты вращения).



gqi16.eps

8. Нажмите **▼** и **▲**, чтобы выделить нужную строку идентификатора.
9. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы открыть экран Edit Setups (Редактирование настроек) для идентификатора.
10. Выберите цифры и буквы, чтобы изменить идентификатор машины настройки. См. более подробную информацию о том, как использовать этот экран, в *Создание новой настройки* на с. 23.



gqi76.bmp

11. Нажмите **SAVE** (Сохранить), чтобы выйти из буквенно-цифрового экрана и перейти к редактированию другого параметра.

Стереть все данные

Опция очистки всех данных Clear ALL Data позволяет удалить все настройки машины и измерения.

Чтобы очистить память:

1. Нажмите **MEMORY** (Память).
2. Нажмите **▼** или **▲**, чтобы выделить пункт **Clear ALL Data** (Стереть все данные).
3. Нажмите **ENTER** (Ввод).



gqi93.bmp

4. Нажмите **►**, чтобы выбрать **Yes** (Да).
5. Нажмите **ENTER** (Ввод), чтобы удалить все данные.

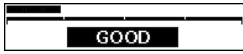



Интерпретация результатов

Измеритель является инструментом массового контроля для выявления проблем в механизмах для проведения дальнейших диагностических испытаний. Измеритель оснащен шкалой жесткости вибраций для измерений вибрации подшипника и суммарной вибрации. Он также может отслеживать тенденции изменения вибраций с течением времени. Если измерение показывает высокую жесткость вибрации, или если наблюдается тенденция к повышению жесткости вибрации с течением времени, то с машиной может быть проблема. Fluke рекомендует проконсультироваться со специалистом по вибрациям касательно дальнейших испытаний с целью выявления причины этих проблем.

Шкала жесткости

Измерения с идентификатором машины и частотами вращения >600 об/мин включают в себя оценку по шкале жесткости. Хорошее измерение всегда обнаруживает какие-то вибрации. Существует четыре уровня жесткости вибрации: хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно и неприемлемо. Измерение в категории «хорошо» является признаком исправного состояния машины. В таблице 6 приведены различные шкалы жесткости.

Таблица 6. Шкала жесткости

Шкала	Действие
	Ремонт не рекомендуется.
	Немедленный ремонт не требуется. Увеличьте частоту измерений и отслеживайте состояние машины.
	При первой же возможности пригласите опытного эксперта по вибрациям для проведения более подробных испытаний. Запланируйте действия по техническому обслуживанию на следующий запланированный период остановки или технического обслуживания.
	Как можно скорее пригласите опытного эксперта по вибрациям для проведения более подробных испытаний. Рассмотрите возможность немедленной остановки машины для выполнения ремонта и во избежание отказа.

Стандарты ISO 10816

В качестве альтернативы шкале жесткости суммарной вибрации, используемой в измерителе, можно использовать стандарт ISO 10816-1 для оценки жесткости уровней суммарной вибрации. Таблица 7 представляет собой диаграмму, содержащую значения из этого стандарта. Чтобы определить жесткость вибрации, можно сравнить значение суммарной вибрации, измеренной измерителем, с данной таблицей.

Таблица 7. Жесткость вибрации – ISO 10816-1

Машина		Класс I Малые машины	Класс II Средние машины	Класс II Большой жесткий фундамент	Класс III Большой мягкий фундамент
Виброскорость Уср.кв.	0,01	0,28			
	0,02	0,45			
	0,03	0,71	ХОРОШЕЕ		
	0,04	1,12			
	0,07	1,80			
	0,11	2,80	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЕ		
	0,18	4,50			
	0,28	7,10	НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЕ		
	0,44	11,20			
	0,70	18,00			
	1,10	28,00	НЕПРИЕМЛЕМОЕ		
	1,77	45,9			

Тенденции

Лучшим способом отслеживать состояние машины является наблюдение тенденций или занесение в электронную таблицу результатов повторных измерений вибраций. Компакт-диск, прилагаемый к прибору, содержит шаблон Microsoft Excel, помогающий оценить измерения. См. более подробную информацию о шаблоне и построении графиков по результатам измерений, в *Экспорт данных* на с. 35.

Шаблон Excel также может помочь оценить жесткость суммарной вибрации по одному из трех стандартов ISO:

- 10816-1
- 10816-3
- 10816-7

Краткое описание каждого стандарта и его термины таковы:

ISO 10816-1

Этот стандарт содержит общие рекомендации по измерению вибраций машин на невращающихся элементах.

Ключевые термины

Класс I: Отдельные элементы двигателей и машин, интегрально соединенные с машиной в процессе нормальной работы. Примерами машин этой категории являются промышленные двигатели мощностью максимум 15 кВт.

Класс II: Машины средней мощности (как правило, двигатели с выходной мощностью от 15 до 75 кВт) без специальных фундаментов, жестко установленные двигатели и машины (до 300 кВт) на специальных фундаментах.

Класс III: Большие первичные двигатели или иные большие машины с вращающимися массами, установленные на жестких и тяжелых фундаментах, которые являются относительно жесткими в направлении измерения вибрации.

Класс IV: Большие первичные двигатели и другие большие машины с вращающимися (инерционными) массами, установленные на фундаментах, которые относительно нежесткие в направлении измерения вибрации (например, комплекты турбогенераторов и газовых турбин с выходными мощностями более 10 МВт).

ISO 10816-3

Этот стандарт используется для оценки вибрации машины путем измерений на невращающихся элементах для промышленных машин с номинальной мощностью выше 15 кВт и номинальными частотами вращения от 120 до 15 000 об/мин при измерении на рабочем месте.

Ключевые термины

Жесткий: Фундамент машины с жестко закрепленными на подставке опорами машины и/или твердый сплошной пол помещения.

Гибкий: Машина с гибким соединением между опорами машины и основанием или полом помещения. Наиболее частым примером подобного является машина, опоры которой и пол разделяются между собой виброизоляторами (гибкими механизмами, амортизирующими вибрации).

Группа 1: Большие машины с паспортной мощностью выше 300 кВт и не более 50 МВт (электрические машины с высотой вала: $H \geq 315$ мм).

Группа 2: Машины среднего размера с паспортной мощностью выше 15 кВт вплоть до 300 кВт включительно, электрические машины с высотой вала $160 \text{ мм} \leq H < 315 \text{ мм}$.

ISO 10816-7

Этот стандарт используется для оценки вибрации машин для ротородинамических насосов путем измерения на невращающихся элементах.

Примечание

Этот стандарт содержит руководство по выполнению замеров на вращающихся валах, однако эта его часть не применима к измерителю.

Ключевые термины

Категория I: Насосы, которые требуют высокого уровня надежности, постоянной работоспособности или безопасности (например, насосы для ядовитых или опасных жидкостей, для критических применений, нефтегазовой отрасли, специальных химических производств, атомных и иных электростанций).

Категория II: Насосы для общих и менее критических применений (например, насосы для неопасных жидкостей).

Экспорт данных

Функция экспорта данных позволяет перемещать данные с измерителя на компьютер через подключение по USB. Компакт-диск, прилагаемый к прибору, содержит шаблон Microsoft Excel, помогающий оценить измерения. Данный шаблон содержит поля для:

- Идентификатор устройства (измеритель, с которого загружены данные)
- Идентификатор машины (машина, на которой выполнялось испытание, идентификатор машины может быть двухуровневым)
- Категория машины (например, насос или компрессор)
- Высокочастотное измерение/измерение подшипника (Crest Factor+)
- Показание низкочастотного измерения (суммарная вибрация)
- Температура
- Время и дата

Чтобы копировать шаблон:

1. Включите компьютер или ноутбук и вставьте компакт-диск прибора в привод CD-ROM.
2. Скопируйте шаблон в нужное место компьютера или ноутбука.

Чтобы экспортировать данные:

1. Соедините компьютер и измеритель USB-кабелем. Более подробную информацию см. *USB* на с. 17.
2. Включите измеритель.

Появится всплывающее меню, показывающее, что обнаружено новое устройство.

-ИЛИ-

3. Перейдите в **Мой компьютер** и выберите там съемный диск, который является измерителем. Дважды щелкните, чтобы просмотреть содержимое диска.
4. Скопируйте файл в формате CSV с измерителя на компьютер или ноутбук.

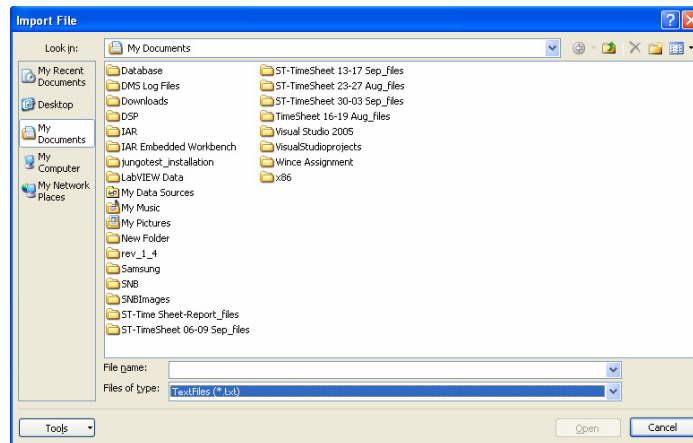
Чтобы использовать шаблон и построить график:

1. Откройте шаблон CSV. См. Рис. 7.

gqi203.bmp

Рис. 7. Импорт базы данных

2. Щелкните **Обзор**, чтобы найти файл с данными в формате TXT. См. Рис. 8.



gqi204.bmp

Рис. 8. Откройте файл в формате CSV

Примечание

Шаблон считывает данные исключительно из файлов в формате TXT.

Путь файла показан на вкладке «File name» (Имя файла) специализированного шаблона.

3. Щелкните в шаблоне **Configure Device** (Конфигурировать устройство).

Откроется окно конфигурирования устройства **Device Configuration Window**. См. Рис. 9.

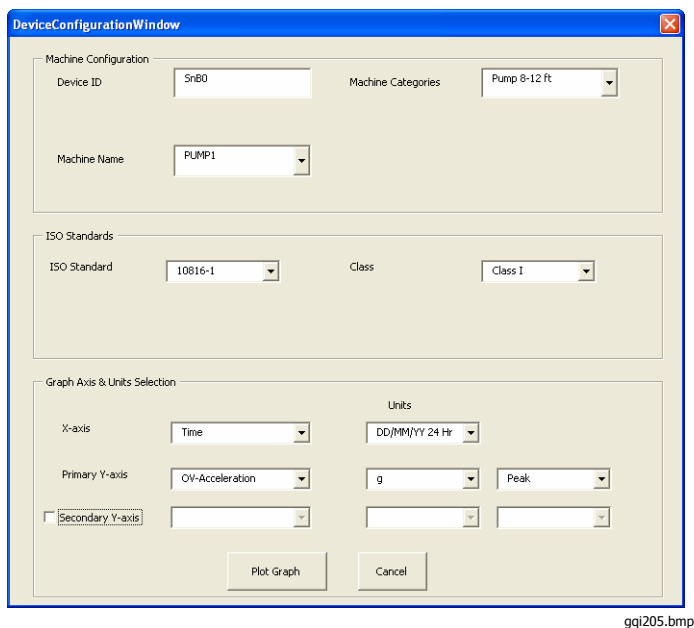


Рис. 9. Опции построения графика

4. Щелкните по каждому выпадающему списку, чтобы выбрать **конфигурацию машины** из данных сохраненных измерений:
 - Идентификатор устройства
 - Категории машин
 - Имя машины

5. Щелкните по выпадающему списку, чтобы выбрать стандарт ISO и класс.
6. Щелкните по каждому выпадающему списку, чтобы выбрать **Graph Axis & Unit Selection** (Выбор осей и единиц измерения графика) для построения графика:
 - Параметры, необходимые для оси X
 - Единицы измерения, необходимые для оси X
 - Параметры, необходимые для оси Y
 - Единицы измерения, необходимые для оси Y
7. Щелкните **Plot Graph** (Построить график).

На рис. 10 приведен пример графика, который можно построить на основании данных измерений измерителя.

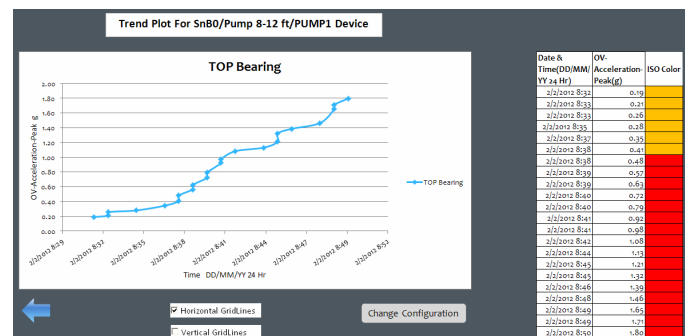


Рис. 10. Построенный по данным график

Общее техническое обслуживание

Измеритель не нуждается в техническом обслуживании.

⚠ Осторожно

Ни одна из деталей или узлов измерителя не подлежит обслуживанию пользователем. Не пытайтесь открыть измеритель.

⚠ Осторожно

Во избежание повреждения измерителя или ухудшения характеристик не помещайте измеритель в условия слишком высоких или слишком низких температур. Рабочие температуры окружающей среды находятся в диапазоне от -20 °C до 50 °C (от -4 °F до 122 °F) с относительной влажностью 10-95% (неконденсирующейся).

Меры предосторожности

Необходимо предпринимать меры предосторожности, чтобы избежать царапин на окне инфракрасного датчика температуры.

⚠ Осторожно

Во избежание повреждения инфракрасного датчика температуры и датчика вибрации не ударяйте, не встряхивайте и не роняйте измеритель. Поврежденный датчик ухудшает качество диагностики.

Чистка прибора

Для обеспечения наилучшей точности измерения температуры очищайте окошко ИК-датчика температуры влажной тканью перед произведением измерений. Регулярно очищайте внешний корпус измерителя влажной тканью и слабым раствором моющего средства.

⚠ Осторожно

Во избежание повреждения или ухудшения характеристик содержите измеритель в сухом состоянии. Не помещайте измеритель в какую-либо жидкость. Измеритель не является водонепроницаемым.

Замена батарей

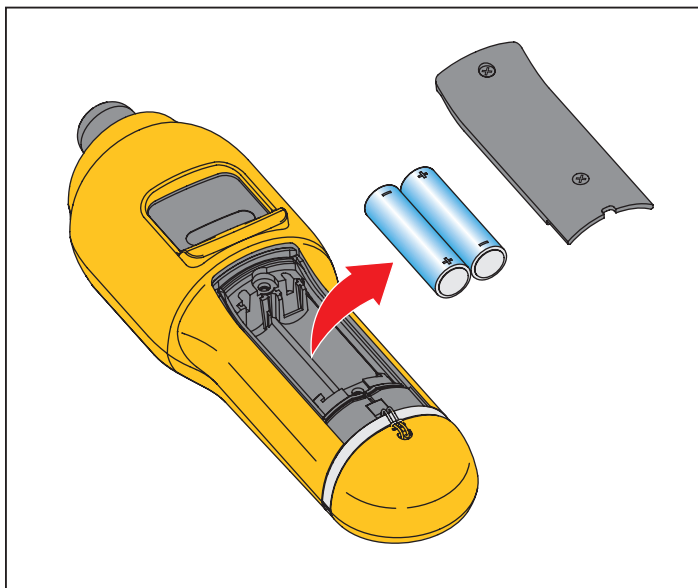
Примечание

Перед первым использованием измерителя установите в прибор новые батареи, входящие в комплект поставки.

Измеритель использует две щелочных батареи AA или две перезаряжаемых литий-ионных батареи AA.

Для замены батарей:

1. Ослабьте два винта и снимите с измерителя крышку батарейного отсека, см. рис. 11.
2. Установите батареи в паз для батарей, соблюдайте правильную полярность.
3. Наденьте обратно крышку батарейного отсека и затяните винты.



gqi02.eps

Рис. 11. Замена батарей

Обновление микропрограммы

Время от времени для микропрограммы (прошивки) измерителя появляются обновления. Свяжитесь с Fluke по поводу наличия обновлений. Если купленный измеритель был зарегистрирован, то Fluke автоматически высылает владельцу уведомление о наличии обновления.

Чтобы обновить прошивку измерителя:

1. Скачайте файл обновления для измерителя с сайта Fluke www.fluke.com.
2. Подключите USB-кабель в USB-порт измерителя. Подключите другой конец USB-кабеля к компьютеру или ноутбуку. См. дополнительную информацию в *USB* нас. 17.
3. Одновременно при включении измерителя нажмите и удерживайте кнопки **SETUP** (Настройка) и **0**.
4. Определите в окне проводника на компьютере внешний диск, который является измерителем.
5. Скопируйте файл обновления на внешний диск, который является измерителем.
6. Щелкните правой кнопкой мыши по внешнему диску и выберите «Извлечь».
7. Отсоедините измеритель от компьютера-хоста.
8. Перезагрузите измеритель.

После перезагрузки измеритель будет работать с новой прошивкой (микропрограммным обеспечением).

Поиск и устранение неисправностей

Таблица 8 представляет собой список проблем, которые могут возникнуть у измерителя, их причин и действий по исправлению.

Таблица 8. Поиск и устранение неисправностей

Симптом	Причина	Действие по исправлению
Измеритель не включается.	<ul style="list-style-type: none"> • Напряжение от батареи слишком мало. • Ослабло крепление батареи. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените батареи. Более подробную информацию см. <i>Замена батарей</i> на с. 38. 2. Убедитесь, что батареи надлежащим образом установлены и закреплены. 3. Если проблема не исчезает, обратитесь за технической помощью в Сервисный центр Fluke ^[1].
Кнопки не работают. Измеритель не работает.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Перезагрузите измеритель. 2. Если проблема не исчезает, обратитесь за технической помощью в Сервисный центр Fluke ^[1].
Измеритель не может подключиться к программному обеспечению (компьютеру).	USB-кабель неправильно подключен.	Подключите USB-кабель правильно. Более подробную информацию см. USB на с. 17.
	<ul style="list-style-type: none"> • USB-кабель поврежден. • Проверьте, что на ПК/ноутбуке установлены драйвера для USB. 	Обследуйте USB-кабель на предмет повреждений. Если обнаружено повреждение, обратитесь за заменой для кабеля в Сервисный центр Fluke ^[1] .
ПК не видит подключенный измеритель.		Перезагрузите компьютер.
Сообщение об ошибке: Измерение проведено неправильно. прижимать к поверхности в течение всего времени.	Измеритель не выполняет измерение.	Удерживайте измеритель прижатым к испытываемой поверхности, пока индикатор светится зеленым. Дождитесь, когда зеленый индикатор погаснет. Более подробную информацию см. <i>Об измерениях</i> на с. 18.
[1] См. <i>Как связаться с Fluke</i> на стр. 1.		