

ULTRAPROBE® 9000

Руководство по эксплуатации

Правила Безопасности

Пожалуйста, перед использованием прочтите данную инструкцию

Предупреждения

Неправильное обращение с ультразвуковым датчиком может привести к смерти или серьезным травмам. Соблюдайте все правила безопасности. Не пытайтесь ремонтировать или настраивать прибор во время работы. Убедитесь, что все электрическое и механическое оборудование отключено и ЗАБЛОКИРОВАНО перед выполнением наладочных работ. Всегда следуйте локальным правилам при выполнении работ по отключению оборудования или технического обслуживания.

Техника безопасности:

Работая с ультразвуковым прибором, вы находитесь вблизи работающего оборудования, однако приближение к горячим трубам, электрооборудованию и вращающимся частям оборудования опасно для пользователя. Примите дополнительные меры безопасности при работе вблизи включенного электрооборудования. Избегайте прямого контакта с горячими трубами, электрооборудованием и вращающимися частями оборудования. Не прикасайтесь к оборудованию руками. Убедитесь, что отключение оборудования произведено правильно, перед тем как приниматься за ремонт. Будьте осторожны со свободновисящими частями, такими как антистатический браслет и наушники, при обследовании области вблизи с вращающимися частями, так как они могут зацепиться за них. Не прикасайтесь к движущимся частям контактным зондом, т.к. это может повредить не только оборудование, но и нанести травму людям.

Будьте осторожны при обследовании электрооборудования. Высокое напряжение может привести к смерти или серьезным травмам. Не прикасайтесь инструментом к оголенным токоведущим частям. Используйте резиновый зонд для фокусирования сигнала совместно со сканирующим модулем. Проконсультируйтесь с вашим начальником по технике безопасности перед выходом в обследуемую зону и соблюдайте все правила безопасности. При работе в зоне с высоковольтным оборудованием держите инструмент как можно ближе к телу на согнутых руках. Используйте рекомендуемую защитную одежду. Не подходите близко к оборудованию – прибор сможет определить неисправность на удаленном расстоянии. Будьте осторожны при работе с горячими трубами. Пользуйтесь защитной одеждой для предотвращения прикосновения к горячим трубам. Проконсультируйтесь с вашим начальником по технике безопасности перед выходом в обследуемую зону.

Contents

Рабочий режим:	7
Режим настройки:	7
Основные компоненты	8
Сменные модули	9
Trisonic™ Сканирующий модуль.....	9
Стетоскопический (контактный) модуль	9
Измерительный пистолет	9
Кнопка Вкл/Выкл (on/off).....	10
Порт ввода/вывода:	10
Аккумуляторный отсек.....	10
Аккумулятор.....	10
Ремешок	10
Регулятор чувствительности	10
Кнопка записи.....	10
Разъем для подключения наушников	10
Разъем для подключения зарядного устройства	10
Аксессуары	11
Стандартные аксессуары	11
Наушники	11
Тональный генератор WTG-1.....	11
Резиновый зонд для фокусирования сигнала	11
Комплект увеличения длины стетоскопического модуля	11
Интерфейсный четырехвыводной USB-кабель.....	11
VCH-92/102 зарядное устройство.....	11
Дополнительные аксессуары	12
LRM-9:	12
CFM-9:	12
UWC-9000:	12
DHC 1991.....	12
Громкоговоритель SA-2000.....	12
UFMTG-1991:	12
WTG-2SP трубный генератор ультразвукового сигнала	12
BP-9	12
Запасной комплект батарей для UP9000.....	12

HTS-2	12
Чехол.....	12
LLA.....	12
Рабочий режим.....	13
Дисплей	13
Гистограмма.....	13
Регулятор чувствительности/звука	13
Настройка частоты.....	14
Кнопка сохранения результатов	14
Сохранение данных.....	14
Переход в рабочий режим	15
Выгрузка данных	15
Редактирование текстовой информации	15
Режим настройки.....	16
Data Transfer (Выгрузка данных)	16
Set Time and Date (Настройка времени и даты).....	16
dB Scale Select (Выбор масштаба шкалы уровня сигнала)	17
dB Offset (Уровень смещения сигнала).....	18
Display Mode (Режим отображения)	18
Calibration Due Date (Дата следующей калибровки)	19
Text Editor (Редактирование текстовых полей).....	19
Date Format (Формат даты).....	20
Factory Defaults (Настройки по умолчанию)	21
Стандартные заводские настройки:	21
Exit to program (Выход из режима настройки).....	21
Операционная инструкция	22
Сканирующий модуль с технологией Trisonic.....	22
Методика обследования неисправностей, проявляющихся в воздушной среде	22
Наушники	22
Резиновый зонд для фокусировки сигнала.....	22
Для использования наденьте его на сканирующий или контактный модуль.	22
Стетоскопический модуль	22
Комплект увеличения длины стетоскопического модуля	22
Зарядка UP9000	23
Тональный генератор (UE-WTG-1)	23
Зарядка тонального генератора.....	23

Полезные замечания.....	23
Если вы не можете считать показания с прибора во время обследования:.....	23
Функция автоматического отключения.....	24
Перезагрузка контроллера прибора.....	24
Применение.....	25
Определение утечек.....	25
А. Как определить утечку.....	26
В. Уточнение места утечки.....	26
С. Преодоление возможных трудностей.....	26
Экранирование.....	27
Слабые утечки.....	27
D. Тональное тестирование (Ultratone).....	28
Не используйте тональный режим обследования в полном вакууме.....	29
Трансформаторы, выключатели и другие электрические аппараты.....	30
E. Электрическая дуга, коронный разряд, пробой.....	30
Мониторинг подшипниковых узлов.....	31
Определение неисправностей подшипника.....	32
Недостаток смазки.....	33
Чрезмерная смазка.....	33
Тихоходные подшипники.....	34
FFT (БФП) Интерфейс.....	34
Поиск неисправностей в механических узлах.....	34
Мониторинг работающего оборудования.....	35
Поиск неисправностей в конденсатоотводных клапанах.....	35
Выбор частоты.....	36
Основные рекомендации по установлению причины источника звука.....	36
Конденсатоотводный клапан с перевернутым поплавком.....	36
Поплавково-термостатический клапан.....	37
Термодинамический (дисковый) клапан.....	37
Термостатический клапан (пневматический и биметаллический).....	37
Поиск неисправностей в вентилях.....	38
Порядок выполнения проверки вентиля.....	38
Методика ABCD.....	39
Обследование вентиля в системе с высоким уровнем шума.....	39
Различные проблемные зоны.....	39
Подземные утечки.....	39

ВЫПОЛНЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ:	40
Утечки в промежутках между стенами.....	40
Частичная закупорка	40
ВЫПОЛНЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ:	40
Определение направления потока.....	41
Ультразвуковая техника	42
Инструкция по смене секретного кода замка кейса	43
Спецификация.....	44
Ultraprobe® 9000.....	44
Приложение А.....	45

Приветствуем вас в мире ультразвукового исследования

Поздравляем, у вас есть возможность получить полезный опыт ультразвукового исследования на открытом воздухе и внутри конструкций. Специальные возможности прибора Ultraprobe 9000 позволят вам обследовать даже самое труднодоступное оборудование.

Обзор

Ultraprobe 9000 – это многофункциональный прибор с рядом специальных возможностей, которые позволяют облегчить обследования, сделать их более точными и быстрыми. Как и для любого другого нового инструмента, очень важно ознакомиться с настоящей инструкцией пользователя перед тем, как использовать прибор.

Кроме основных инспекционных функций, прибор имеет ряд специальных, ознакомившись с которыми вы откроете для себя множество дополнительных возможностей обследования и анализа данных.

Прибор Ultraprobe 9000 – это полноценная портативная исследовательская система, позволяющая получать, сохранять и отображать информацию, выполненная в виде пистолета.

Очень важно понять режимы работы прибора:

Рабочий режим:

Данный режим будет подробно описан в соответствующем разделе. В данном режиме выполняется обследование, поиск, действия «Щелчка и прокрутки», а так же сохранение данных.

ПРИМЕЧАНИЕ: Под действием «Щелчок» понимается нажатие на ручку регулятора, а под действием «Прокрутка» - поворот ручки регулятора.

Режим настройки:

Данный режим будет подробно описан в соответствующем разделе. В режиме настройки можно выбрать один из семи пунктов меню, описанных в соответствующем разделе, для настройки прибора.

Основные компоненты



Сменные модули

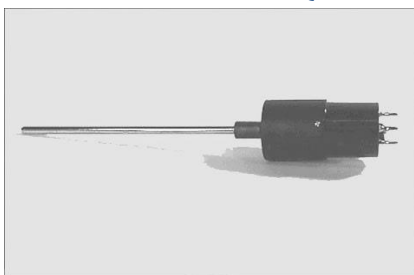
Trisonic™ Сканирующий модуль



Сканирующий модуль

Данный модуль используется для определения утечек в воздушной среде, например, таких как ультразвуковые волны, генерируемые утечками в системах высокого давления/вакуумных системах или искрением в электрооборудовании. На задней стороне модуля расположены четыре штырька. Для подключения модуля, совместите их с четырьмя отверстиями на измерительном пистолете и подключите модуль к пистолету. Сканирующий модуль Trisonic™ имеет фазированный набор из трех пьезоэлектрических датчиков, необходимых для улавливания ультразвуковых колебаний в воздухе. Данный набор фокусируется на источнике ультразвуковых волн для определения направления и усиления сигнала так, что мельчайшая ультразвуковая волна может быть уловлена.

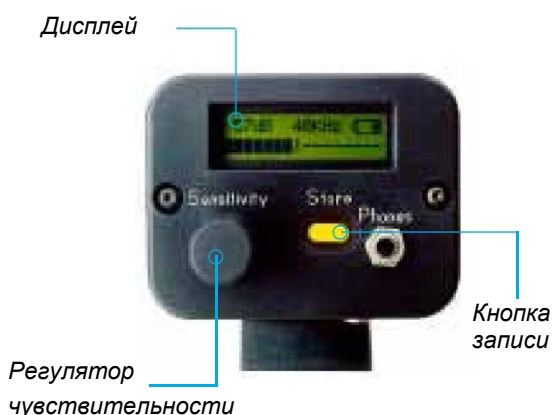
Стетоскопический (контактный) модуль



Стетоскопический модуль

Модуль имеет металлический стержень. Стержень используется в качестве «волновода», т.е. данный модуль чувствителен к ультразвуку, генерируемому утечками в трубах, неисправностями в подшипниковых узлах или конденсатоотводных клапанах. Ультразвук через стержень поступает на пьезоэлектрический датчик, расположенный внутри модуля. Модуль защищен экраном от воздействия волн радиочастотного диапазона, которые влияют на прием сигнала и измерение. Стетоскопический (контактный) модуль может быть использован практически при обследовании любого объекта – от аэропорта, до телебашни. Модуль имеет встроенный усилитель слабого сигнала, что позволяет сделать его четким и достаточно громким, чтобы его можно было слышать и интерпретировать. Для подключения модуля совместите четыре штырька на его обратной стороне с четырьмя отверстиями на измерительном пистолете и присоедините его.

Измерительный пистолет



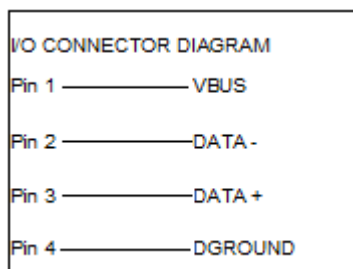
Кнопка Вкл/Выкл (on/off)

Прибор Ultraprobe выключен, пока не нажата кнопка включения/выключения. Для включения прибора нажмите и подержите кнопку включения. Для выключения – отожмите кнопку включения.

Порт ввода/вывода:

Данный порт используется для загрузки/передачи сохраненных данных в ПК. Совместите разъем со штекером и вставьте штекер в разъем до щелчка.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед загрузкой/выгрузкой данных убедитесь, что интерфейсный кабель подключен как к прибору, так и к ПК.



Аккумуляторный отсек

В аккумуляторном отсеке расположена батарея. Выньте батарею только, если невозможна ее зарядка – требуется замена.

Аккумулятор

В данном приборе используется никель-металлогидридная батарея, не загрязняющая окружающую среду. Полная зарядка занимает около 8 часов, но вы также можете производить зарядку более короткими или длинными интервалами времени. Батарея не может быть повреждена, если останется подключенной к зарядному устройству более, чем на 8 часов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Прибор автоматически выключится, если заряд батареи опустится ниже допустимого уровня, а на дисплее отобразится сообщение о необходимости перезарядки батареи.

Ремешок

Чтобы избежать случайного падения прибора, закрепите на нем ремешок и оденьте его на руку.

Регулятор чувствительности

Один из главных элементов управления прибором. Во время работы он используется для регулирования чувствительности. Для изменения частоты выполните кратковременное нажатие на него (щелчок). В режиме установки, он используется для перемещения курсора, а при нажатии – выбор пунктов.

Кнопка записи

Данная кнопка используется для записи данных и выбора редактируемых текстовых полей

Разъем для подключения наушников

В данный разъем подключаются наушники. Убедитесь, что штекер плотно вставлен до щелчка.

Разъем для подключения зарядного устройства

В данный разъем подключается штекер от зарядного устройства. Зарядное устройство разработано для подключения в стандартную электрическую розетку.

Аксессуары

Стандартные аксессуары

Наушники

Наушники специальной конструкции предназначены как для ношения вместе с каской, так и без нее, и способны ограничивать посторонние шумы производства, за счет чего пользователь прибора отчетливо слышит звук прибора. На практике, наушники способны уменьшить посторонний шум на 23 дБ.

Тональный генератор WTG-1

Тональный генератор WTG-1 – источник ультразвукового сигнала, разработанный для заполнения определенной области ультразвуком. Используется для проведения специальных обследований на предмет утечки. Поместив тональный генератор в пустую емкость или с одной стороны обследуемого объекта, произойдет наполнение области ультразвуком, который не может пройти через цельную поверхность, а проходит через любые пустоты или отверстия. Обследуя при помощи сканирующего модуля Trisonic™ такие объекты как трубы, емкости, окна, двери, переборки или люки, тональный генератор, помещенный внутрь объекта, позволит выявить утечки. Данный тональный генератор позволяет генерировать ультразвук разной тональности. Генератор имеет международный патент на передатчик ультразвукового сигнала, который за счет изменения частоты позволяет генерировать различаемый сигнал. Данный сигнал препятствует образованию «стоячей волны», которая может исказить показания прибора, и позволяет выполнять обследования практически любого материала.

Резиновый зонд для фокусирования сигнала

Зонд представляет собой резиновый экран конусной формы. Используется для экранирования от посторонних ультразвуковых волн и для сужения зоны обследования сканирующего модуля Trisonic.

Комплект увеличения длины стетоскопического модуля

Состоит из трех металлических стержней, позволяющий пользователю увеличить длину стетоскопического модуля до 78.8см.

Интерфейсный четырехвыводной USB-кабель

Стандартный интерфейсный кабель для обмена данными между ПК и UP9000.

ВСН-92/102 зарядное устройство

Стандартное зарядное устройство для всех типов тональных генераторов, применяемых совместно с UP 9000. Питаящая сеть – 120В переменного тока 60А, время полной зарядки около 4 часов. (Для сетей 220В переменного тока 50Гц в качестве стандартного аксессуара к прибору поставляется зарядное устройство ВСН-92).

Дополнительные аксессуары

LRM-9:

Сканирующий модуль конической формы, позволяющий увеличить радиус действия прибора. LRM-9 применяется при обследовании высоковольтного оборудования и обнаружения утечек на большом расстоянии.

CFM-9:

Сканирующий модуль, позволяющий определять близкорасположенные утечки в вакуумных системах и системах высокого давления.

UWC-9000:

UWC-9/10 – Ультразвуковой концентратор, позволяющий удвоить зону действия прибора. UWC-9/10 нашел применение для обнаружения коронных разрядов, пробоев и искрения электроприборов на безопасном расстоянии. Имеет специальный кейс.

DHC 1991

Данный аксессуар позволяет использовать прибор без наушников.

Громкоговоритель SA-2000

Комплект SA-2000 включает в себя динамик и усилитель сигнала, подходящий для подключения к выходу для наушников прибора Ultraprobe.

UFMTG-1991:

UFMTG 1991 – тональный генератор генерирующий ультразвук в нескольких направлениях. Имеет высокомоощный передатчик круглой формы, наполняющий ультразвуком доступный объем во всех направлениях.

WTG-2SP трубный генератор ультразвукового сигнала

Тональный генератор используемый, когда нет возможности поместить стандартный тональный генератор WTG-2SP внутри объекта (например, внутри труб, теплообменников или определенных емкостей). Особенность – 1 дюймовый штуцер с 10-ти витковой трубной резьбой $\frac{3}{4}$ дюйма и $\frac{1}{2}$ дюйма. Также доступны переходники с метрической резьбой.

BP-9

Модуль расширения, позволяющий использовать нестандартные источники питания UP9000.

BPA-9

Запасной комплект батарей для UP9000.

HTS-2

Кобура для UP9000. Включает в себя ремень и два отделения. Первый – для прибора UP9000, а другой – для дополнительных модулей и резинового зонда для фокусировки и других аксессуаров.

Чехол

Защитный чехол для UP9000.

LLA

Жидкое средство для усиления утечки. Содержит 12.8 oz средства. (Применяется для ультразвукового пузырькового тестирования).

Рабочий режим

Дисплей

При работе на дисплее отображается уровень сигнала в виде ступенчатой гистограммы и цифрового значения одновременно. Так же на дисплее отображается выбранная частота. Уровень заряда батареи отображается в виде индикатора в правом верхнем углу дисплея. Так же, рядом с индикатором заряда батареи располагается индикатор режима работы: **R**, **S** или **P**. Индикатор **R** указывает на работу прибора в режиме реального времени; **S** – в режиме получения мгновенного значения, **P** – режим удержания максимума. При переключении прибора в режим работы со сдвигом базового уровня соответственно будут отображаться следующие индикаторы **RO**, **SO** и **PO**.

Гистограмма

Гистограмма имеет 16 сегментов. Каждый сегмент отражает изменение сигнала на 3 дБ. В конце гистограммы присутствует вертикальная линия, указывающая на максимальное значение сигнала. Данная линия фиксирует максимальный уровень сигнала за время обследования. Во время работы с прибором, количество отображаемых на гистограмме сегментов может увеличиваться и уменьшаться, указывая на уменьшение или увеличение амплитуды сигнала. Максимальная амплитуда за время обследования будет зафиксирована на гистограмме до тех пор, пока: 1. амплитуда сигнала не будет больше зафиксированного значения, 2. прибор не будет отключен – в данных случаях фиксированное значение будет сброшено.

06 dB 40kHz R

06dB 40kHz S

06 dB 40kHz P

Режим реального времени = моргает R

Режим мгновенного значения = моргает S

Режим удержания максимума = моргает P

На всех вариантах отображается индикатор уровня заряда батареи

Регулятор чувствительности/звука

- Посмотрите на индикаторы прибора. Если показания находятся внутри допустимого диапазона, индикатор «dB» будет моргать. Индикатор «kHz» (**частота**) не должен моргать.
- Если индикатор частоты моргает, щелкните несколько раз по регулятору чувствительности, пока индикатор частоты не перестанет моргать, и не начнет моргать индикатор силы сигнала «dB». Т.е. производится настройка чувствительности.
- Находясь в режиме настройки чувствительности, поверните ручку регулятора чувствительности по часовой стрелке для увеличения чувствительности и против часовой стрелки – для уменьшения.
- Одновременно с изменением чувствительности изменяется и громкость сигнала в наушниках.

ПРИМЕЧАНИЕ: для получения точных результатов обследования убедитесь, что уровень сигнала находится в допустимом диапазоне.

- Если чувствительность занижена, на дисплее отобразится индикатор низкой чувствительности (стрелка, указывающая вправо) и будут отсутствовать показания силы сигнала в дБ. В таком случае, необходимо увеличить чувствительность, пока не исчезнет индикатор низкой чувствительности (при низкой силе сигнала индикатор будет моргать постоянно, так же не будет отображаться уровень сигнала в дБ, пока на датчик прибора не поступит сигнал большей силы).
- Если чувствительность завышена, на дисплее отобразится индикатор высокой чувствительности (стрелка влево) и так же не будет отображаться сила сигнала в

дБ. Уменьшайте чувствительность, пока не исчезнет индикатор, и не появятся показания силы сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ: Моргающая стрелка-индикатор чувствительности указывает направление, в котором необходимо повернуть ручку регулятора чувствительности.

- Изменение чувствительности приводит к изменению показаний на гистограмме и на цифровом дисплее.
- Один щелчок по регулятору чувствительности изменяет чувствительность/звук на 1 dB

Настройка частоты

- Обратите внимание на дисплей. Индикатор частоты (dB) должен моргать.
- Если не моргает, то щелкайте по Регулятору чувствительности, пока не заморгает Индикатор частоты.
- Если заморгал Индикатор частоты, измените частоту поворотом Регулятора уровня чувствительности (по часовой стрелке – увеличение, против – уменьшение).

Кнопка сохранения результатов

Сохранение результатов тестирования:

- Щелкните по желтой кнопки записи данных. При этом прибор будет переведен в режим работы с памятью. В данном режиме будет изменено содержимое экранной формы.
- Номер ячейки памяти, в которую будут сохранены результаты, указан в левом верхнем углу. Нумерация ячеек сквозная от 001 до 400. Если выбранная ячейка памяти пустая, то на дисплее отобразится надпись «NOT USED».
- Если выбранная ячейка содержит информацию, то она отобразится в верхней части экрана. На дисплее будет моргать следующая информация: время, дата, сила сигнала в дБ, частота, режим сканирования «R», «S», «P» (RO, SO, или PO и значение смещения при работе в режиме смещения). Поле, выбранное ранее в настройках, может быть использовано для записи примечания или кода.
- В нижнем левом углу располагается индикатор текущего уровня сигнала в дБ.
- В низу по центру располагается текущая частота.

001	not used
25dB	40kHz R

Экранная форма режима работы с памятью

- В нижнем правом углу располагается индикатор текущего режима «R», «S» или «P», «RO», «SO» или «PO», соответственно.

Сохранение данных

- Для сохранения данных, отображаемых на дисплее, щелкните по кнопке записи данных.

Перезапись данных и ввод данных в новую ячейку

- Нажмите желтую кнопку записи для перевода прибора в режим работы с памятью.
- Измерите ячейку памяти, вращая ручку регулятора чувствительности
- Щелкните по регулятору чувствительности для сохранения данных в выбранную ячейку. Сохранение выполняется аналогично тому, как описано выше.

ПРИМЕЧАНИЕ: При работе с ПО Ultratrend возможно сохранять данные вне доступного диапазона (даже, если все 400 ячеек свободны). Для этого выберите первую свободную ячейку и сохраните в нее данные. В соответствии с инструкциями к ПО Ultratrend можно назначить новый номер.

Переход в рабочий режим

Для перехода в рабочий режим щелкните по регулятору чувствительности.

Выгрузка данных

Подробнее см. раздел Режим настройки, 01 Data Transfer

Редактирование текстовой информации

Ввод текстовой информации в поле:

- Если ввод доступен (подробнее см. Режим настройки, 07 Text Editor), щелкните по кнопке записи
- Поле для ввода текста будет моргать. Если поле не содержит данных, в нем будет отображаться надпись «UNKNOWN» с моргающим первым символом.
- Для изменения символов покрутите ручку регулятора чувствительности. Доступны следующие символы: буквы A-Z, пробел, цифры 0-9. При вращении ручки регулятора чувствительности по часовой стрелке символы изменяются в следующем порядке: сначала буквы, затем цифры. Для обратного порядка изменения символов вращайте ручку в направлении против часовой стрелки.
- Для принятия выбранного символа щелкните по регулятору чувствительности.
- Курсор переместится на следующую позицию. Следующий символ начнет моргать. Аналогичным образом осуществите ввод в выбранное текстовое поле (макс. 8 символов).
- Обнаружив ошибку ввода, щелкните по регулятору чувствительности. Курсор переместится к крайнему правому символу, который начнет моргать. Щелкните еще несколько раз по регулятору чувствительности так, чтобы курсор переместился к ошибочно введенному символу. Аналогично тому, как описано выше, выберите правильный символ и щелкните по ручке регулятора чувствительности.
- Заполнив корректно текстовое поле, нажмите желтую кнопку записи для сохранения введенной информации. После этого прибор вернется в рабочий режим.

Location: 001 Text: [Unknown]

Экранная форма редактирования текстового поля

Режим настройки

Для перехода в режим настройки выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите и держите нажатой ручку регулятора чувствительности, нажмите кнопку включения прибора. Держите данные кнопки нажатыми, пока на дисплее не отобразится надпись «**Menu 01; Data transfer**».

ПРИМЕЧАНИЕ: На протяжении всего времени работы в режиме настройки, держите кнопку включения прибора нажатой, в противном случае прибор отключится.

3. Как только на дисплее отобразилась надпись «Menu 01», выберите необходимый пункт меню, вращая ручку регулятора чувствительности по или против часовой стрелки.
4. Для входа в выбранное меню, щелкните по ручке регулятора чувствительности.
5. Вы можете перейти в любое меню настройки прибора, пока кнопка включения прибора нажата.

Data Transfer (Выгрузка данных)

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед выгрузкой данных убедитесь, что прибор Ultraprobe подключен к ПК при помощи USB-кабеля.

Для выгрузки данных в ПК выполните следующее:

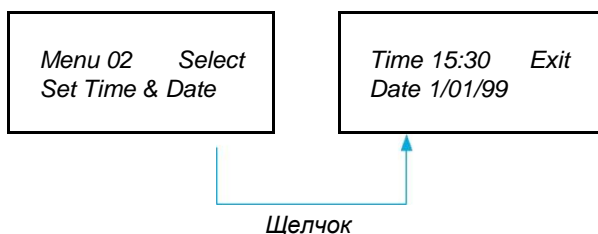
1. Выполните операции 1-3 для входа в режим настройки
2. Первый раздел меню настроек является «01 Data Transfer» (выгрузка данных).
3. Щелкните по регулятору чувствительности для выгрузки всех данных в ПК (ПРИМЕЧАНИЕ: Для получения подробной информации по работе с ПО Ultratrend™ воспользуйтесь соответствующей инструкцией).

Set Time and Date (Настройка времени и даты)

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите желтую кнопку записи и регулятор чувствительности одновременно, затем кнопку включения,
3. Для навигации по меню настроек «Data Transfer» (Menu 01) покрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Выберите раздел «Set Time and Date» (надпись «Menu 02» будет моргать) и щелкните по регулятору чувствительности.
5. Щелкая по регулятору чувствительности, выберите настраиваемый параметр: день, месяц или год (выбранный параметр будет моргать).
6. Покрутите ручку регулятора чувствительности для выбора требуемого значения
7. Щелкните по регулятору чувствительности для принятия внесенных изменений
8. Перейдите к настройке времени и выберите настраиваемый параметр: часы или минуты (выбранный параметр будет быстро моргать).
9. Выбрав параметр, покрутите ручку регулятора чувствительности для выбора необходимого значения. Щелкните по регулятору чувствительности для принятия внесенных изменений
10. Завершив настройку, выберите «EXIT» (должен моргать)

11. Щелкните по регулятору чувствительности для перехода в главное меню
12. Выберите раздел «PGM» (Выход из настройки), надпись «Menu 10» должна моргать. Щелкните по регулятору чувствительности для перехода в рабочий режим.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для изменения формата даты со стандарта США на международный стандарт и обратно см. раздел инструкции «Menu 08 Date Format».



dB Scale Select (Выбор масштаба шкалы уровня сигнала)

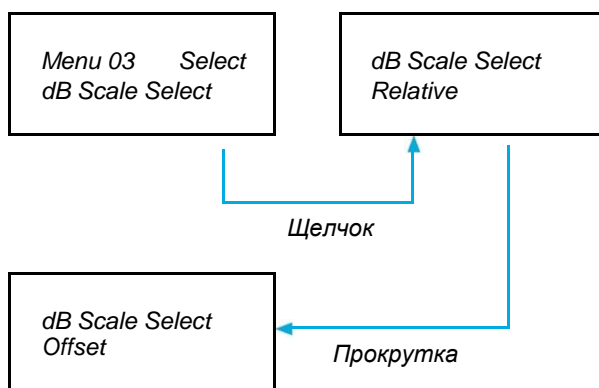
Доступен выбор двух типов масштабов уровня сигнала. Данная настройка определяет положение базового уровня силы сигнала. Выбрав базовый уровень, все результаты тестирования будут определяться исходя из него. Масштаб силы сигнала может быть выбран двух типов: Relative (Относительный) и dB offset (Уровень смещения).

Параметр **Relative** устанавливает минимальный уровень сигнала 0 дБ, соответствует заводским настройкам.

Параметр **dB offset** позволяет установить требуемый минимальный уровень сигнала. Данный уровень может быть любым, большим стандартного (0 дБ). Установив требуемый уровень, не забывайте вычитать его из показаний прибора для точного определения силы сигнала в дБ (т.е. если смещение задано уровнем 10 дБ, а показания прибора – 25 дБ, то точное значение силы сигнала составит 15 дБ).

Для того чтобы задать уровень смещения выполните следующее:

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите желтую кнопку записи и регулятор чувствительности одновременно, затем кнопку включения,
3. Для навигации по меню настроек «Data Transfer» (Menu 01) покрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Выберите раздел «dB Scale Select» (надпись «Menu 03» будет моргать).
5. Щелкните по регулятору уровня чувствительности.
6. Покрутите регулятор уровня чувствительности, чтобы выбрать требуемый тип масштаба (Relative или Offset).
7. Щелкните по Регулятору уровня чувствительности, для принятия изменений.
8. Выберите раздел «PGM» (Выход из настройки), надпись «Menu 10» должна моргать. Щелкните по регулятору чувствительности для перехода в рабочий режим.

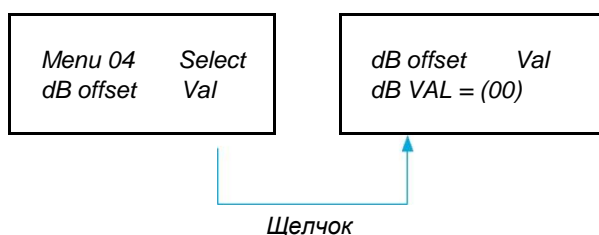


dB Offset (Уровень смещения сигнала)

Данный раздел меню позволяет установить уровень смещения силы сигнала, для данных, снимаемых в режиме **dB offset scale** (подробнее см. раздел меню 03 dB Scale Select).

Для задания уровня необходимо:

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите желтую кнопку записи и регулятор чувствительности одновременно, затем кнопку включения,
3. Для навигации по меню настроек «Data Transfer» (Menu 01) прокрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Выберите раздел «dB Offset Val» (надпись «Menu 04» будет моргать) и щелкните по регулятору чувствительности.
5. Надпись dB Val (00) будет моргать
6. Прокрутите Регулятор уровня чувствительности, чтобы установить требуемый уровень смещения
7. Щелкните по Регулятору чувствительности для принятия изменений и возвращения к меню
8. Выберите раздел «PGM» (Выход из настройки), надпись «Menu 10» должна моргать. Щелкните по регулятору чувствительности для перехода в рабочий режим.



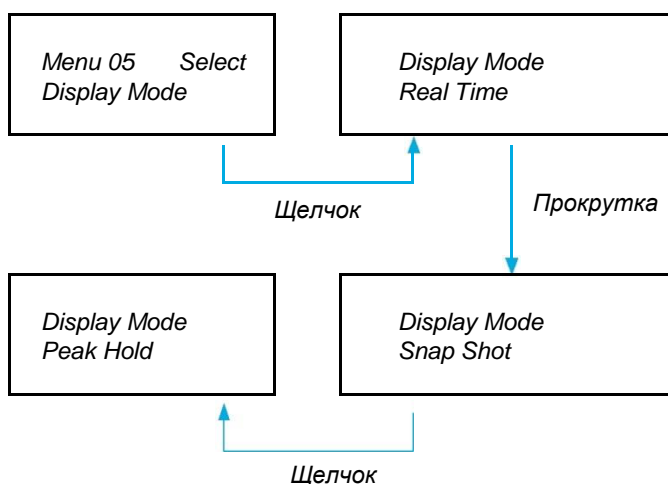
Display Mode (Режим отображения)

Существуют следующие режимы работы дисплея: **Real Time** (Режим реального времени), **Snapshot** (Режим получения мгновенного значения) и **Peak Hold** (Режим удержания пикового значения). Real Time – стандартный режим при использовании прибора. Snapshot очень полезен при обследованиях, в которых требуется сравнение полученных результатов. Snapshot удерживает показания на дисплее. Показания могут быть обновлены нажатием на кнопку записи. Например, при помощи данного режима работы можно определить место в оборудовании, в которой сила сигнала максимальна. Установите зонд на данной точке и нажмите кнопку записи, после чего на экране появится текущий уровень сигнала и будет неизменным, пока не нажата кнопка записи повторно. Даже при изменении звука в наушниках, показания на дисплее будут неизменны. Другим примером может быть

множественное обследование подшипниковых узлов: нажимая кнопку записи для изменения показаний на дисплее и сравнивая звук. Peak Hold отображает максимальный уровень силы сигнала. Показания изменяются только при усилении сигнала. Гистограмма будет изменяться как в большую, так и меньшую сторону, а уровень сигнала в левом верхнем углу будет неизменным. Тонкая вертикальная линия на гистограмме указывает пиковое значение. Сброс пикового значения может быть произведен и при переходе в режим Peak Hold, или отключением прибора, или изменением частоты.

Для выбора режима работы дисплея:

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите желтую кнопку записи и регулятор чувствительности одновременно, затем кнопку включения,
3. Для навигации по меню настроек «Data Transfer» (Menu 01) покрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Выберите раздел «Display Mode» (надпись «Menu 05» будет моргать).
5. Щелкните по регулятору уровня чувствительности.
6. Покрутите Регулятор чувствительности для выбора требуемого режима (Real Time, Snap Shot или Peak Hold).
7. Щелкните по Регулятору чувствительности для принятия изменений и перехода обратно в режим установки.
8. Выберите раздел «PGM» (Выход из настройки), надпись «Menu 10» должна моргать. Щелкните по регулятору чувствительности для перехода в рабочий режим.



Calibration Due Date (Дата следующей калибровки)

При входе в данное меню на дисплее отобразится рекомендованная дата следующей калибровки/технического обслуживания, установленная на заводе. Это единственный раздел меню, который недоступен для редактирования. Данный параметр может быть изменен только на заводе или в сервисном центре после проведения технического обслуживания или калибровки.

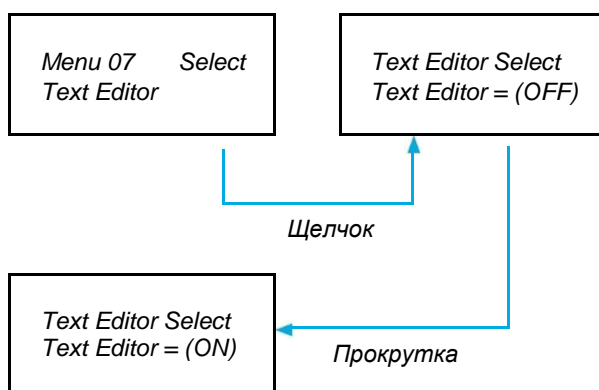
ПРИМЕЧАНИЕ: данный параметр не может быть изменен пользователем.

Text Editor (Редактирование текстовых полей)

Данный параметр позволяет включать и отключать возможность редактирования данных в текстовых полях при сохранении данных в рабочем режиме. Для разрешения ввода данных, установите параметр в «ON». Если редактирование текста будет осуществляться в ПО Ultratrend™ или его редактирование не требуется, установите параметр в состояние «OFF».

Для изменения состояния параметра выполните следующее:

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите желтую кнопку записи и регулятор чувствительности одновременно, затем кнопку включения,
3. Для навигации по меню настроек «Data Transfer» (Menu 01) покрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Выберите раздел «Text Editor» (надпись «Menu 07» будет моргать).
5. Щелкните по Регулятору чувствительности для перехода в режим Text Editor
6. Вращая ручку регулятора чувствительности, выберите состояние параметра: «OFF» или «ON»
7. Щелкните по Регулятору чувствительности для принятия изменений и перехода обратно в режим установки.
8. Выберите раздел «PGM» (Выход из настройки), надпись «Menu 10» должна моргать. Щелкните по регулятору чувствительности для перехода в рабочий режим.



Date Format (Формат даты)

Доступен выбор двух форматов: стандартный формат США (месяц/день/год) и международный формат (день/месяц/год).

Для изменения форматы даты:

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите желтую кнопку записи и регулятор чувствительности одновременно, затем кнопку включения,
3. Для навигации по меню настроек «Data Transfer» (Menu 01) покрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Выберите раздел «Date Format» (надпись «Menu 08» будет моргать).
5. Щелкните по регулятору чувствительности для входа в раздел изменения формата даты.
6. Щелкните по регулятору чувствительности
7. На дисплее отобразится следующий формат даты «mm/dd/yy», который будет моргать.
8. Для изменения формата на « dd/mm/yy» покрутите ручку регулятора чувствительности.
9. Для выхода повторно щелкните по регулятору чувствительности.

Factory Defaults (Настройки по умолчанию)

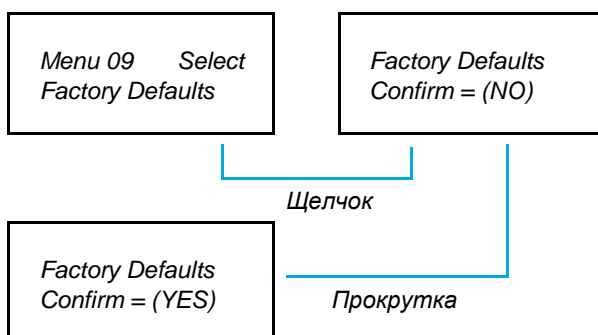
Этот режим позволяет пользователю сохранить или удалить информацию, сохраненную в приборе, и, восстановить заводские настройки инструмента. Подтверждение «YES» означает, что бортовой компьютер вернет исходные заводские настройки по умолчанию, и все сохраненные данные будут удалены. Нажатие кнопки «NO» сохранит все данные и текущие настройки прибора.

Стандартные заводские настройки:

- Чувствительность – максимальная
- Частота = 40 кГц
- Режим = Режим реального времени
- Шкала dB = Относительная
- Значение отклонения = 0
- Редактирование текста = ON
- Индикатор максимального значения (на гистограмме) = 0

Для возврата к заводским настройкам:

1. Убедитесь, что прибор Ultraprobe выключен.
2. Нажмите желтую кнопку записи и регулятор чувствительности одновременно, затем кнопку включения,
3. Для навигации по меню настроек «Data Transfer» (Menu 01) покрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Выберите раздел «Factory Defaults» (надпись «Menu 08» будет моргать).
5. Для входа в выбранный раздел меню, щелкните по регулятору чувствительности
6. Вращая ручку регулятора чувствительности, выберите «YES» или «NO».
7. Щелкните по регулятору чувствительности для принятия изменений и выхода в главное меню.
8. Выберите раздел «PGM» (Выход из настройки), надпись «Menu 10» должна моргать. Щелкните по регулятору чувствительности для перехода в рабочий режим.



Exit to program (Выход из режима настройки)

Щелкните по регулятору чувствительности для выхода из режима настройки.

Операционная инструкция

Сканирующий модуль с технологией Trisonic

1. Модуль подключается спереди прибора.
2. Совместите контакты, расположенные на задней стенке модуля, с четырьмя разъемами, расположенными на передней стенке измерительного пистолета (ИП), и подключите его.
3. Для большинства задач достаточно установить частоту 40 Гц.

Методика обследования неисправностей, проявляющихся в воздушной среде

Методика определения неисправностей, проявляющихся в воздушной среде, заключается в постепенном приближении к результату. Если в зоне обследования слишком много ультразвуковых волн, уменьшите чувствительность, подключите РЕЗИНОВЫЙ ЗОНД ДЛЯ ФОКУСИРОВКИ СИГНАЛА (описанный ниже) и продолжайте обследование. Уровень звука будет постоянно увеличиваться, что затрудняет выявление места неисправности, продолжайте уменьшать чувствительность до тех пор, пока не сможете определить место с наивысшей силой звукового сигнала.

Наушники

Для использования достаточно подключить наушники к разъему на корпусе прибора и одень на голову. При работе в каске рекомендуется использовать специальные наушники от UE Systems модели DNC-2НН.

Резиновый зонд для фокусировки сигнала

Для использования наденьте его на сканирующий или контактный модуль.

ПРИМЕЧАНИЕ: Во избежание повреждения модуля отсоедините его ДО надевания или снятия резинового зонда.

Стетоскопический модуль

- Совместите контакты, расположенные на задней стенке модуля, с четырьмя разъемами, расположенными на передней стенке измерительного пистолета (ИП), и подключите его.
- Прикоснитесь модулем до обследуемой зоны.

Методика работы с данным модулем аналогична методике работы со сканирующим модулем и заключается в постепенном приближении к результату. В ряде случаев приходится использовать СТЕТОСКОПИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ, установив при этом максимальный или близкий к нему уровень чувствительности. Однако при этом возможно наложение постороннего ультразвука, что может привести к возникновению ошибок. При этом рекомендуется надеть РЕЗИНОВЫЙ ЗОНД ДЛЯ ФОКУСИРОВКИ СИГНАЛА на стетоскопический модуль для изолирования его от постороннего ультразвука.

Комплект увеличения длины стетоскопического модуля

1. Снимите стетоскопический модуль с измерительного пистолета.
2. Открутите металлический стержень от стетоскопического модуля.
3. Осмотрите резьбу на стержне, который вы только что открутили, найдите в комплекте поставки прибора стержень с такой же резьбой – это «базовая часть».
4. Прикрутите «базовую часть» к стетоскопическому модулю.
5. При необходимости использования всей доступной длины 78.8 см, найдите также «среднюю часть» (стержень с внутренней резьбой на одном конце) и прикрутите ее к «базовой части».
6. Прикрутите «базовую часть» к средней «части».
7. Если при работе не потребуется данная длина, проигнорируйте п.5 и прикрутите «концевую часть» к «базовой части».

Зарядка UP9000

- Подключите кабель от зарядного устройства к специальному разъему на приборе UP9000, а затем включите зарядное устройство в розетку.
- Убедитесь, что светодиод, расположенный на корпусе зарядного устройства, моргает при зарядке.
- При полной зарядке батареи диод погаснет. Инструмент может оставаться подключенным к сети без вреда батареи. Время зарядки приблизительно составляет 4 часа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Используйте только рекомендованное зарядное устройство компании UE Systems (BCH-9 или BCH-92). Использование других устройств аннулирует гарантийные обязательства и может причинить вред батарее.

Тональный генератор (UE-WTG-1)

- Включите тональный генератор, переведя регулятор уровня сигнала либо в положение "LOW" для получения низкой амплитуды сигнала (рекомендуется для емкостей малого объема) или "HIGH" для получения высокой амплитуды. При работе с высоким уровнем амплитуды тональный генератор может заполнить ультразвуком емкость с однородной внутренней поверхностью объемом до 113,3 м³.
- При включении тонального генератора, красная лампочка, расположенная на передней панели снизу от разъема для зарядки, мерцает.
- Поместите тональный генератор внутрь обследуемого объекта/контейнера и закройте или прикройте его. Затем обследуйте зону возможной утечки при помощи Trisonic™ сканирующего модуля прибора Ultrarobee в ожидании тонального звука. Например, если обследуемый объект имеет утечку около окна, расположите тональный генератор с внутренней стороны окна, закройте его и начните обследование с противоположной стороны.
- Для определения состояния батареи тонального генератора установите чувствительность прибора на САМЫЙ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ, частоту прибора Ultrarobee равную 40Гц и слушайте звук от него. Должен слышаться продолжительный звук. Если вместо этого слышится «пиканье», требуется полная перезарядка батареи тонального генератора.

Зарядка тонального генератора

- Подключите кабель от зарядного устройства к специальному разъему на тональном генераторе, а затем включите зарядное устройство в розетку.
- Убедитесь, что светодиод, расположенный на корпусе зарядного устройства, горит при зарядке.
- При полной зарядке батареи диод потухнет.

Полезные замечания

Перед работой с прибором рекомендуется ознакомиться с разделом «Области применения», чтобы знать принцип методики тестирования.

Ниже приведены некоторые подсказки, которые могут выручить вас в сложной ситуации.

Если вы не можете считать показания с прибора во время обследования:

- Методика нажать-отпустить-нажать: попытайтесь считать показания при нажатой кнопке тестирования. Кратковременно нажмите кнопку записи для сохранения значения. Если вам не требуется сохранять результаты, нажмите на регулятор чувствительности для возврата в рабочий режим.

ПРИМЕЧАНИЕ: Прибор будет отключен через 5 секунд, если кнопка включения не будет повторно нажата.

- Методика получения мгновенного значения: в случае, если по какой-либо причине во время теста вы не сможете считать показания прибора, перейдите в режим настройки, далее в меню «Display Mode» (Menu 5). Выберите режим «Snap Shot» и вернитесь в рабочий режим. В таком режиме тестирования прибор будет выполнять измерения даже при нажатой кнопке включения. Для быстрого просмотра, подведите прибор к обследуемой зоне, нажмите и держите кнопку, чтобы зафиксировать значение.

Для следующего измерения просто отпустите кнопку и нажмите снова.

Функция автоматического отключения

Ultraprobe 9000 оборудован функцией автоматического отключения батареи, которая позволяет отключать прибор при низком уровне заряда, что устраняет возможность получения погрешности в данных из-за низкого уровня заряда. При переходе прибора Ultraprobe 9000 в режим автоматического отключения не будет слышен звук в наушниках, и не будут отображаться измерения на дисплее. Для перевода прибора в нормальный режим работы, зарядите батарею при помощи зарядного устройства ВСН-92.

Перезагрузка контроллера прибора

С целью безопасности на приборе не предусмотрена отдельная кнопка для перезагрузки контроллера. При необходимости выполнить перезагрузку, отсоедините батарею на одну минуту, затем подключите ее обратно.

Применение



Определение утечек

В данном разделе будет описано обнаружение утечек в системах с высоким давлением и утечек в вакуумных системах. (Для получения подробной информации касательно внутренних утечек, таких как утечки в заслонках и паровых клапанах, перейдите к соответствующему разделу).

Какие результаты позволяет получить ультразвук при необходимости обнаружить утечку? Когда газ проходит сквозь отверстие небольшого сечения под давлением, он меняет тип потока от ламинарного с высоким давлением до турбулентного с низким (Рис.1). Турбулентный поток вызывает появление широкого спектра звуков, называемых «белым шумом». В спектре частот белого шума присутствуют ультразвуковая составляющая. Кроме того, ультразвук, присутствующий в турбулентном потоке, обладает наибольшей громкостью, т.о. данный сигнал достаточно просто обнаружить.

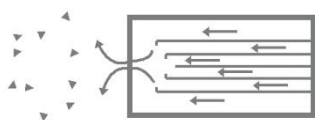


Рис. 1: Утечка в системе высокого давления

Утечки могут возникать как в системах с высоким давлением, так и в вакуумных системах. В любом случае процесс формирования ультразвука будет одинаковый и аналогичен тому, который описан выше. Существует только одно различие этих процессов: в результате утечки в вакуумной системе, образуется ультразвук с меньшей амплитудой по сравнению с амплитудой ультразвуковых колебаний, возникшей в системе высокого давления при аналогичных условиях. Причиной этого является то, что турбулентные потоки, полученные в результате утечки в вакуумной системе, образуются внутри вакуумного цилиндра, тогда как в системе высокого давления турбулентные потоки, полученные в результате утечки, образуются в атмосфере (рис.2).



Рис. 2: Утечка в вакуумной системе

Утечка какого газа может быть обнаружена при помощи ультразвука? В основном все газы, включая воздух, при прохождении через отверстие небольшого сечения вызывают появление турбулентного потока. Действия прибора Ultrarprobe основано на выявлении ультразвука, т.о. он может определить только утечку газа при помощи звукового датчика, для обнаружения других газов, при утечке которых не создаются ультразвуковые колебания, требуются специальные датчики. Специальные датчики позволяют определять утечки только тех газов, для определения которых они были разработаны. Ultrarprobe может определить утечку любого газа, который в результате смены типа потока на турбулентный создает ультразвуковые колебания.

За счет своей универсальности, Ultrarprobe может определить разные виды утечек. При его помощи могут быть проверены пневматические системы, кабели под давлением, используемые телефонными компаниями, системы воздушных тормозов поездов, грузовиков и автобусов. А так

же трубы, баки, корпуса и трубопроводы могут быть легко проверены на предмет утечек при создании в них давления. Вакуумные системы, выхлопные системы турбин, вакуумные цилиндры, системы транспортировки материалов, холодильные установки, системы подачи и хранения кислорода – все это может быть легко обследовано на предмет турбулентной утечки

А. Как определить утечку

1. Используйте СКАНИРУЮЩИЙ МОДУЛЬ TRISONIC
2. Установите частоту 40 кГц. Если в обследуемой области много посторонних шумов, попробуйте прибегнуть к одному из способов экранирования, описанных ниже.
3. Установите уровень чувствительности на максимум.
4. Начните обследование, перемещая модуль вдоль обследуемой зоны. Процедура обследования заключается в постепенном приближении к результату – от громкого звука к различению малейших шумов – постепенно настраивая прибор, вы определите точное место утечки.
5. Если в обследуемой зоне слишком много ультразвуковых волн, уменьшите чувствительность так, чтобы вы смогли определить направление, в котором сила ультразвукового сигнала увеличивается.
6. При обследовании старайтесь быть как можно ближе к объекту
7. Если необходимо продолжайте настраивать чувствительность так, чтобы можно было определить направление, в котором сила ультразвукового сигнала увеличивается.
8. Если сложно отличить звук утечки от других, присоедините РЕЗИНОВЫЙ ЗОНД для фокусирования сигнала к сканирующему модулю и продолжите обследовать область.
9. Смотря на показания прибора, слушайте звук в наушниках, ожидая появления треска.
10. Следуя звуку, постарайтесь найти точку, в которой сигнал наиболее сильный. Приближаясь к утечке, возрастут показания на дисплее прибора.
11. Для точного определения места утечки, смотря на показания прибора, отыщите точку, в которой они будут максимальны, или продолжайте уменьшать чувствительность (громкость звука в наушниках) и перемещать прибор ближе к предполагаемому месту утечки до тех пор, пока вы не сможете определить ее точное месторасположение.

В. Уточнение места утечки

Приблизьте модуль для сканирования или зонда (если он установлен) к предполагаемому месту утечки и медленно перемещайте его во всех направлениях. В случае если место утечки находится рядом с текущим положением модуля или зонда, громкость звука будет нарастать и спадать по мере приближения и отдаления от места утечки. В некоторых случаях для определения места утечки может помочь следующее: установить резиновый зонд непосредственно над предполагаемым местом повреждения и плотно прижать его к поверхности исследуемого объекта. В случае, если место утечки найдено верно, шипящий звук будет по-прежнему слышен, иначе звук прекратится.

С. Преодоление возможных трудностей

1. Встречные ультразвуковые потоки.

В случае если из-за встречных ультразвуковых потоков невозможно точно определить место утечки, существует два пути решения:

- a. Уменьшение воздействия окружающей среды. Решение простое. По возможности выключите все рядом стоящее оборудование, которое может создавать встречные ультразвуковые потоки или изолируйте обследуемую область, закрыв окна и двери.

- b. Использование инструмента и экранирования. Если не удается достигнуть меньшего воздействия окружающей среды, постарайтесь приблизить прибор к предполагаемому месту утечки настолько близко, как это только возможно, и использовать инструмент так, чтобы устранить возможность воздействия встречных потоков ультразвука. Точного определения области утечки можно достичь, уменьшив чувствительность прибора и прижимая резиновый зонд прямо к месту обследования, а так же обследуя предполагаемую область утечки небольшими участками.

Экранирование

Будучи высокочастотным коротковолновым сигналом, ультразвук в большинстве случаев блокируется при использовании «экранирования».

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании любого из методов, следуйте правилам безопасности вашего производства или предприятия.

Существуют следующие способы экранирования:

- a. **Экранирование телом:** встаньте между обследуемой областью и встречными ультразвуковыми потоками, тем самым вы будете выступать в роли барьера.
- b. **Экранирование щитом:** расположите щит вблизи с предполагаемым местом утечки и поверните его под таким углом, чтобы он выступал в роли барьера между обследуемой областью и встречными ультразвуковыми потоками.
- c. **Экранирование перчаткой:** (БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ) используя перчатку, оберните резиновый зонд вокруг руки таким образом, чтобы указательный и большой пальцы держали зонд за самый конец, положите остальную часть руки на обследуемую область так, чтобы образовался барьер между обследуемой областью и внешними шумами. Двигайте руку вместе с инструментом вдоль обследуемой области.
- d. **Экранирование уплотнительной прокладкой:** метод аналогичный предыдущему с той разницей, что уплотнительная прокладка оборачивается вокруг конца резинового зонда. Держите уплотнительную прокладку так, чтобы она выступала в роли барьера, т.е. так, чтобы было достаточно материала, для накрытия обследуемой области, и он не закрывал открытый конец зонда. Этот способ является наиболее эффективным, т.к. используется сразу три барьера: резиновый зонд, перчатка и прокладка.
- e. **Экранирование при помощи барьера:** в случае, когда необходимо закрыть большую часть области, рекомендуется использовать отражающий материал, применяющийся как барьер; например, который применяется в занавесах от сварки или чехлах. В некоторых случаях помещение завешивают от пола до потолка, в других – возводят ограду.
- f. **Настройка частоты:** Если нет возможности изолировать сигнал от шумов, может помочь настройка частоты прибора. Перемещайте Ultraprobe вдоль обследуемой зоны и понемногу подстраивайте частоту до тех пор, пока слабый сигнал утечки не станет четким. Далее продолжайте обследования, как было описано ранее.

Слабые утечки

При ультразвуковом обследовании на предмет утечек, амплитуда колебаний звуковых волн зависит от степени турбулентности потока, созданного дефектной поверхностью. Чем выше степень турбулентности потока, тем выше уровень сигнала и наоборот. Уровень утечек едва способный генерировать турбулентный поток, который возможно зафиксировать прибором, определяется как нижний порог чувствительности.

В таком случае возможны следующие решения:

1. Повысить давление (если это возможно), чтобы увеличить степень турбулентности.
2. Использовать ЖИДКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УТЕЧЕК. ЖИДКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УТЕЧЕК (LLA) – это запатентованный способ повышения амплитуды ультразвуковых колебаний UE

System. LLA – жидкость уникального состава со специальными химическими свойствами. Небольшое количество LLA, налитое на предполагаемое место утечки, используется как «тест на образование пузырей». Оно образует тонкую пленку, через которую проходят газы. При взаимодействии пленки со слабым потоком газа, начинает быстро образовываться большое количество мелких пузырьков, которые лопаются практически сразу после того как надулись. Лопанье пузырьков образует ударную ультразвуковую волну, которую можно слышать в наушниках как треск. В большинстве случаев пузырьков не видно, но слышно. Данный метод показал свою состоятельность при утечке со скоростью 10^{-6} мл/с.

ПРИМЕЧАНИЕ: Причиной небольших размеров пузырей служит низкая величина допустимого поверхностного натяжения LLA. Загрязнение поверхности может оказать негативное воздействие на LLA, изменив допустимую величину поверхностного натяжения и тем самым не дав лопаться пузырькам. Если поверхность загрязнена, необходимо очистить ее водой, растворителем или спиртом (сверьтесь с нормами производства перед выбором очищающего средства).

3. Применение модуля UE-CFM-9 Close Focus. Уникальная сканирующая камера, специально разработанная для приема слабых сигналов, с небольшим искажением, позволяет легко определить место расположения слабой утечки. Для подробной информации обратитесь к производителю.

D. Тональное тестирование (Ultratone)

Тональное тестирование использует методику ультразвукового неразрушающего тестирования. Применяется в случаях, когда затруднительно герметизировать или создать вакуум. Данный способ ультразвукового тестирования применим к ряду объектов тестирования: КОНТЕЙНЕРЫ, ТРУБЫ, ТРУБОПРОВОДЫ, ТЕПЛООБМЕННИКИ, СВАРНЫЕ ШВЫ, САЛЬНИКИ, УПЛОТНЕНИЯ, ДВЕРИ, ОКНА ИЛИ ЗАСЛОНКИ.

Тестирование начинается с помещения ультразвукового передатчика, называемого ТОНОВЫМ ГЕНЕРАТОРОМ, внутрь (или с одной из сторон) исследуемого объекта. Пульсирующий сигнал с изменяющейся частотой и тональностью постоянно наполняет исследуемый объект ультразвуком, проникающим во все трещины. Даже мелкие трещины, в зависимости от конструкции и материала объекта, будут вибрировать под действием ультразвуковых волн. Обследуя объект прибором Ultratone в поисках ультразвуковых колебаний с внешней стороны (обратной стороны) исследуемого объекта, можно обнаружить утечки. В наушниках будет слышаться высокий сигнал заданной частоты и тона, похожий на щебетание птиц.

Принцип тонального тестирования предполагает наличие двух основных компонентов: сам ТОНАЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛА (ультразвуковой передатчик) и Сканирующий модуль TRISONIC прибора Ultratone.

При проведении теста руководствуйтесь следующим:

1. Убедиться, что обследуемая область очищена и высушена от воды, грязи, пыли и т.д., которые могут блокировать путь передаваемому ультразвуку.
2. Установить тональные генератор сигнала вовнутрь обследуемого контейнера (если предполагается тестировать помещение, двери или окна, установите генератор сигнала с одной стороны по направлению к обследуемой области) и закройте его или прикройте его так, чтобы он был полностью закрыт внутри контейнера.

ПРИМЕЧАНИЕ: Размер обследуемой зоны напрямую зависит от амплитуды сигнала, выбранной на тональном генераторе. Для небольших зон рекомендуется выбирать низкий уровень амплитуды (позиция LOW), для больших – высокий (HIGH).

3. Тестирование производить аналогично тому, как описано в разделе КАК ОПРЕДЕЛИТЬ УТЕЧКУ.

Располагая тональный генератор, старайтесь расположить его перед обследуемой поверхностью и как можно ближе к ней. Если требуется обследовать большую часть объекта, расположите генератор так, чтобы он охватывал как можно больший объем, т.е. в середине обследуемого

объекта. Какова область распространения звука? Конструкция тонального генератора такова, что он может покрыть площадь около 113 м² при отсутствии заграждений. Это по площади немного больше, прицепа тягача. Размещение прибора влияет на такие параметры как сила утечки, которую необходимо обнаружить, толщина обследуемой стенки предмета и ее материал (т.е. поглощает ли он ультразвук или отражает его). Помните, что вы работаете с высокочастотным коротковолновым сигналом. Если звук проходит через широкую стенку, установите тональный генератор ближе к обследуемой зоне, если сквозь тонкую металлическую пластину, то передвиньте его немного назад и используйте режим «low». Для обследования неровной поверхности может потребоваться два человека: один должен медленно приближать тональный генератор по поверхности, другой – обследовать поверхность прибором Ultraprobe с другой стороны.

Не используйте тональный режим обследования в полном вакууме.

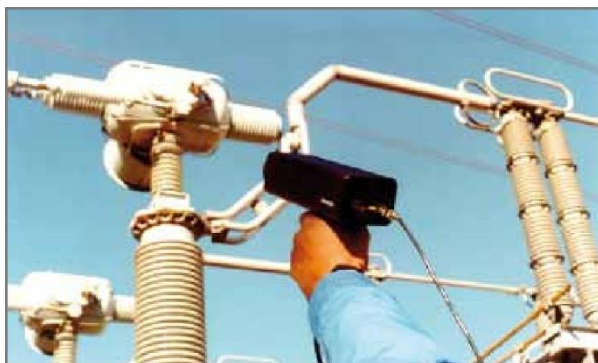
Ультразвук не перемещается в вакууме. Для передачи сигнала, звуковым волнам необходима вибрация молекул. В полном вакууме же нет молекул, способных совершать колебания. При создании практического вакуума, остается некоторое количество молекул воздуха, способных колебаться, т.о. тональное тестирование может быть выполнено.

В лабораториях тональное тестирование может быть использовано для выявления утечек в электронных микроскопах. В камере для тестирования создается практический вакуум и устанавливается специально разработанный передатчик с возможностью испускать эталонный сигнал. Пользователь сканирует все швы на предмет утечки ультразвука. Тональное тестирования также нашло широкое применение при обследовании резервуаров перед их использованием, трубопроводов, уплотнительных прокладок холодильного оборудования, уплотнений дверей и окон при проведении инфильтрационного теста, теплообменников при поиске дефектов труб, проверки шума от встречного потока воздуха и утечек жидкостей при проведении теста на качество автомобилей, самолетов при тесте на наличие утечек давления из кабины и при выявлении дефектов в камерах, где работа без перчаток является опасной.

UE SYSTEMS производит различные тональные генераторы:

1. WTG2SP Warble Pipe Tone Generator с 1 дюймовым штуцером для применения в разных трубах. Используется при обследовании таких объектов, в которые нельзя поместить обычный тональный генератор: тонкие трубы, закрытые емкости и теплообменники (см. стр.7 – Дополнительные аксессуары, WTG-2SP).
2. UFMTG-1991 Multidirectional Tone Generator имеет 4 передатчика, которые покрывают все пространство вокруг себя. Специально разработанная присоска позволяет использовать его на любой поверхности: металл, пластик, стекло. UFMTG-1991 используется для определения утечек в больших областях: обследование люков на кораблях, расширенная проверка на электростанциях, а так же звукопроницаемость в автомобилях.

Трансформаторы, выключатели и другие электрические аппараты



Е. Электрическая дуга, коронный разряд, пробой

Прибор Ultraprobe 9000 может выявить три основных электрических неисправности:

- | | |
|------------------------------|--|
| Электрическая дуга: | Электрическая дуга возникает, когда электрический ток протекает через воздушный промежуток между контактами. |
| Коронный разряд: | Если напряжение на таком проводнике как антенна или высоковольтная линия электропередач превышает допустимую величину, воздух, окружающий ее, начинает ионизироваться при этом, светясь синим или сиреневым цветом – такое явление носит название коронный разряд. |
| Электрический пробой: | Обычно предшествует появлению электрической дуги; возникает в результате повреждения изоляции. |

Прибор Ultraprobe 9000 может использоваться в системах низкого (до 15 кВ), среднего (от 15 и до 115 кВ) и высокого (более 115 кВ) напряжения

Когда электричество выходит за пределы высоковольтной линии электропередач или «перескакивает» через воздушный зазор в соединениях электрических аппаратов, нарушается равновесное состояние молекул воздуха, что приводит к возникновению ультразвуковых колебаний. Обычно эти звуки воспринимаются как щелчки или шипение, в других случаях данный звук будет восприниматься как гул.

Типовые задачи: обследование изоляции, кабелей, выключателей, шин, электромагнитных реле, контакторов, распределительных коробок. В элементах подстанций, таких как изоляторы, трансформаторы, выводах. Все эти элементы могут быть проверены прибором Ultraprobe.

Ультразвуковое тестирование обычно используется для обследования выключателей закрытого исполнения. Т.к. появление ультразвука можно зафиксировать при обследовании дверей и окон воздушной вентиляции, есть возможность обнаружить серьезную неполадку, например, электрическую дугу, пробой или коронный разряд без отключения выключателя и проведения инфракрасного сканирования. Однако рекомендуется выполнять оба способа сканирования выключателей закрытого исполнения.

ПРИМЕЧАНИЕ: При обследовании электрооборудования выполняйте все требования безопасности предприятия или производства. При возникновении вопросов обратитесь к мастеру. Никогда не прикасайтесь прибором Ultraprobe к оголенному электрооборудованию.

Методика обнаружения электрической дуги и коронного разряда аналогично методики обнаружения утечки. Однако вместо шипения, ожидайте появления щелчков или гула. В некоторых случаях, например при определении источника телевизионных или радиопомех или помех на подстанции, большая часть обследуемой области может быть покрыта при помощи основного детектора, каким может служить транзисторное радио или широкодиапазонный локатор. Если область была определена, используйте сканирующий модуль с прибором Ultraprobe для общего обследования. Если сигнал слишком сильный для определения места излучения необходимо

снизить его чувствительность так, чтобы сигнал находился посередине шкалы, и продолжать определения точки, в которой звук будет наиболее громким.

Определиться существует ли неисправность или нет очень просто. При сравнении тембра звука и его громкости при сканировании одинакового оборудования, звук от неисправного оборудования будет значительно отличаться.

При быстрой проверке шин низковольтного оборудования можно определить плохой контакт на присоединении к ним. Проверка распределительных коробок позволит предотвратить появления электрической дуги. Как и в случае обнаружения утечек, чем ближе прибор находится к месту повреждения, тем громче становится звук.

При обследовании ЛЭП возможны ситуации, что звук при обследовании с земли настолько тих, что плохо различим; в таком случае используйте UWC-9000 - ультразвуковой концентратор (параболический отражатель), который позволит вдвое увеличить дистанцию до обследуемого

объекта. UWC-9000 рекомендовано применять в тех случаях, когда безопаснее производить обследование удаленно от объекта. UWC-9000 очень точный и позволяет с легкостью определить источник искрения.

Другим аксессуаром, который может вам помочь является LRM-9 Модуль дальнего действия, который так же увеличивает допустимое расстояние до объекта. Основное отличие LRM-9 от UWC-9000 – возможность работать, не задействуя вторую руку, а так же больший угол. (11°), тогда как UWC-9000 захватывает (5°).

Мониторинг подшипниковых узлов

Ультразвуковые методы обследования и мониторинга подшипников являются наиболее точными при определении дефектов на ранних стадиях. Ультразвуковые методы диагностики позволяют получить предупреждение о возможном дефекте подшипникового узла до того, как появится его перегрев или возникнут низкочастотные вибрации. Ультразвуковое обследование способно определить:

- A. Усталостное разрушение.
- B. Образование вмятин на поверхности.
- C. Избыток или недостаток смазки.

В шарикоподшипниках, вдоль дорожки качения шариков или роликов создается усталость металла, за счет чего возникают трудноразличимые деформации. За счет деформации в металле усиливается эмиссия ультразвука.

Изменение амплитуды ультразвукового сигнала позволяет определить зарождение дефекта. Если разница между полученными данными и данными предыдущего обследования около 8 дБ и нет постороннего шума – возможно в узле недостаточно смазки. Если разница между полученными данными и данными предыдущего обследования более 12 dB, велика вероятность развития дефекта в подшипнике.

Подтверждением вышесказанного могут служить результаты экспериментов, полученных в NASA при тестировании шарикоподшипников. Опытным путем, были получены ультразвуковые сигналы с частотами 24-50 кГц, по которым было заметно изменение амплитуды сигнала с начала зарождения (на ранних стадиях) дефекта, что не могли определить другие датчики (в том числе тепловые и вибрационные). Ультразвуковая система диагностирования, основываясь на выявлении и анализе характеристик резонансных частот подшипников, может предсказать возможность возникновения дефекта, тогда как общепринятые методы не способны определить данные неисправности. Если шарик подшипника попадает в ямку на поверхности или ее дефект, возникает удар. Резонанс в одной части подшипника заставляет его вибрировать или «звенеть» от периодических ударов. В результате этого при ультразвуковом частотном исследовании подшипника видно увеличение амплитуды сигнала.

Образование вмятин на поверхности подшипников так же вызывает увеличение амплитуды ультразвуковых волн до тех пор, пока не произойдет смятие шариков в подшипнике. Эти вмятины

на шариках вызывают появление периодического звона, который и приводит к увеличению амплитуды сигнала.

Ультразвуковые колебание, принимаемые прибором Ultraprobe, преобразуются в аудио сигналы. Эти «гетеродинированные» сигналы помогают пользователю определить неисправность в подшипнике. При выполнении обследования подшипника, рекомендуется, чтобы пользователь был ознакомлен со звуками исправного подшипника. Звук от исправного подшипника должен быть порывистым или шипящим. Треск или резкий звук свидетельствуют о неисправности подшипника. В конкретных случаях поврежденные шарики могут издавать щелчки, тогда как громкий, резкий однообразный звук может указывать на повреждение вдоль дорожки шарика или равномерное повреждение шарика. Громкие резкие звуки, лишь не намного громче звука исправного подшипника, указывают на недостаток смазки. Быстро нарастающий звук с «грохотом» или «царапанием» указывает на то, что на шариках или роликах образовалась «ровная» поверхность и они скользят по подшипнику вместо того, чтобы катиться. Если одно из этих условий было выполнено, то требуется провести более тщательную проверку подшипника.



Определение неисправностей подшипника

Существует два способа определения неисправности подшипников:

Сравнительное обследование и метод ведения истории. Под сравнительным методом обследование понимается проведение обследования двух и более одинаковых подшипников и «сравнение» полученных результатов. Метод ведения истории подразумевает мониторинг определенного подшипникового узла длительное время с ведением истории измерений. Проводя анализ полученных данных, можно заметить в какой момент начали повышаться частоты ультразвуковых колебаний, что позволит заранее определить и устранить неисправность.

Сравнительный анализ

1. Используйте контактный (стетоскопический) модуль.
2. Установите требуемую частоту (если не предполагается использовать разные частоты, установите частоту 30 кГц).
3. Выберите «точку тестирования» на корпусе подшипника. Дотроньтесь до этой точки контактным модулем. В ультразвуковой датчик будет поступать большее количество средних частот ультразвука или его вещественной части, что снизит его точность. Т.о. убедитесь, что кончик зонда касается поверхности подшипника. Если дотронуться до корпуса подшипника затруднительно, дотроньтесь до крышки подшипника или до другой поверхности, вблизи подшипника.
4. Подойдите ближе к подшипнику, не меняя угол наклона зонда. Тестирование производить в той же точке на поверхности подшипника.
5. Уменьшите чувствительность, чтобы сделать сигнал более четким.
6. Слушайте звук от подшипника через наушники и определяйте его состояние.
7. Установите другой подшипник, не меняя нагрузку и скорость вращения.
8. Сравните полученные результаты по показаниям шкалы сигнала и тембру звука.

Мониторинг подшипникового узла (Метод ведения тренда истории)

Перед мониторингом подшипникового узла выполните сравнительный анализ для определения базового уровня.

1. Следуйте пунктам 1-8, описанным выше.
2. Сохраните показания для будущего использования.
3. Сравните данные показания с предыдущими (или последующими). При всех последующих обследованиях, устанавливайте текущую частоту

Если уровень силы сигнала на 12 дБ выше базового уровня, то подшипник находится в предаварийном состоянии.

Недостаток смазки обычно отображается как превышение базового уровня силы сигнала на 8 дБ. Звук при этом обычно громкий и порывистый. Если наблюдается недостаток смазки после смазывания, повторите тест. Если показания не приблизились к первоначальным (остаются выше), возможно обследуемый подшипник находится в неудовлетворительном состоянии – уменьшите частоту и повторите тест.

Недостаток смазки

Во избежание подобного, выполняйте следующее:

1. По мере уменьшения уровня смазки, громкость звука будет увеличиваться. Превысив базовый уровень на 8 дБ, будет слышен порывистый звук, свидетельствующий о недостатке смазки
2. Во время смазывания, добавьте такое количество смазки, чтобы значения снова вернулись на базовый уровень.
3. Будьте внимательны. Некоторые виды смазок требуют некоторого времени для заполнения камеры подшипника. Производите смазку с небольшими перерывами.
НЕ ДОПУСКАЙТЕ ЧРЕЗМЕРНОЙ СМАЗКИ

Чрезмерная смазка

Наиболее частая причина выхода из строя подшипников – чрезмерная смазка. Давление лишней смазки выдавливает или разрушает уплотнительные кольца подшипника, что приводит к перегреву, который в свою очередь приводит к деформациям и усталостному разрушению.

Для недопущения чрезмерной смазки:

1. Не производите смазку, если показания прибора близки к базовому уровню и звук удовлетворительный.
2. Наполняйте подшипник смазкой до тех пор, пока показания не упадут до базового уровня.
3. Как было описано выше, для некоторых видов смазок требуется время, чтобы они равномерно распределились по внутренней поверхности подшипника.



*Нормальный уровень смазки
Уменьшение трения*



*Недостаток смазки
Усиление амплитуды сигнала*

Тихоходные подшипники

Мониторинг тихоходных подшипников может выполняться при помощи прибора Ultraprobe 9000. В зависимости от уровня чувствительности, по звуку можно определить текущее состояние подшипника. При обследовании сверх тихоходных подшипников (скорость вращ. менее 25 мин⁻¹) приходится отказаться от показаний шкалы прибора и положиться только на звук. Такие подшипники обычно имеют большие размеры (30 мм и больше) и заполнены смазкой с большой вязкостью. В большинстве случаев при обследовании таких подшипников звука не слышно, т.к. он практически полностью поглощается смазкой. Если звук все же слышен, обычно треск, это свидетельствует о возможной деформации частей подшипника. Все другие тихоходные подшипники возможно диагностировать по методике описанной выше.

FFT (БФП) Интерфейс

Передача сигнала FFT's идет через UE-MP-BNC-2 Miniphone to BNC коннектор или UE DC2 FFT Adapter. Штекер Miniphone вставляется в разъем наушников Ultraprobe и коннектор BNC соединяется с входом analog-in.

Существует два аксессуара для прибора, работающих с FFT, которые можно подключить к порту входа-выхода прибора: 5PC MP (используется разъем для подключения микрофона в приборе, и подключается к ПК или другому записывающему устройству) и 5PC-BNC (используется разъем BNC с интерфейсом FFT). Данные устройства позволяют прибору за счет использования технологии FFT принимать гетеродинный (преобразованный) низкочастотный сигнал. За счет этого расширяется круг обследуемых подшипников, включая тихоходные. Также это позволяет записывать всю возможную информацию о механических узлах: утечки в вентилях, кавитация, зубчатые передачи и т.д.

Поиск неисправностей в механических узлах

Во время работы механические элементы имеют тенденцию к изнашиванию, ломки или разрегулированию, в результате чего наблюдается смещение ультразвуковых сигналов. При соответствующем качестве мониторинга, различные звуки, сопровождающие поломку, могут не только сэкономить время при поиске неисправности, но и дать уверенность в работоспособности делали. Т.о. мониторинг ключевых составляющих механизма может предотвратить незапланированную остановку оборудования. И наконец, если состояние оборудование приближается к неработоспособному, прибор Ultraprobe будет незаменимым при поиске неисправности.

Поиск неисправностей:

1. Используйте контактный (стетоскопический) модуль.
2. Прикасайтесь зондом к обследуемой поверхности, слушайте звук через наушники и следите за показаниями прибора.
3. Настройте чувствительность так, чтобы отчетливо слышать работу оборудования.
4. Прикасайтесь зондом к оборудованию в местах предполагаемой неисправности.
5. Если звук трудноразличим, попробуйте подстроить прибор при помощи:
 - a. Обследования предполагаемой зоны в разных местах, пока не обнаружится неисправность;
 - b. Подстраивания частоты так, чтобы сигнал стал более четким
6. Для фокусирования на звуке неисправности, во время обследования, уменьшайте чувствительность так, чтобы в определенной точке звук имел наивысшую громкость. (Процесс аналогичен, описанному в пункте КАК ОПРЕДЕЛИТЬ УТЕЧКУ, т.е. старайтесь найти то место, где звук будет наиболее громким).

Мониторинг работающего оборудования

Для того чтобы определить состояние и выявить возможные проблемы в работающем оборудовании необходимо иметь базовые данные и по отклонению от них текущих показаний определить возможную неисправность. Все это возможно сделать при помощи одного прибора - Ultraprobe – записи звука через порт наушников.

Выполнение обследования:

1. Выберите наиболее подходящее место для выполнения мониторинга и отметьте его на будущее
2. Следуйте пунктам 1-2, описанным в разделе Поиск неисправностей в механических узлах.
3. Выберите подходящую частоту для мониторинга.
4. Сохраните данные нажатием на Желтую кнопку с надписью «ENTER» (см. Рабочий режим: желтая кнопка с надписью «ENTER» для описания).

ПРИМЕЧАНИЕ: При обследовании любого механического оборудования важно знать принцип его работы. Будьте готовы к тому, что результаты обследования значительно зависят от принципа работы оборудования. Например, диагностика впускных коллекторов, некоторых поршневых компрессоров связана с различием щелкающего звука исправного вентиля и глухих щелчков при порывании газа.

В редукторах, перед тем, как должен сломаться зуб шестерни, появляется щелканье, которого нет при исправной зубчатой передаче. В некоторых насосах образуются волны, которые могут затруднить для оператора обнаружение неисправности, т.к. повысят уровень ультразвуковых колебаний. Уровень ультразвука этих всплесков должен быть установлен как минимальный, чтобы изменение сигнала можно было распознать по гистограмме.

Поиск неисправностей в конденсатоотводных клапанах

Положительный результат может принести ультразвуковое тестирование паровых клапанов. Основным преимуществом ультразвукового тестирования является то, что оно автоматически изолирует обследуемую область от мешающих внешних звуков. Пользователь может быстро определить тип клапана среди основных типов конденсатоотводных клапанов: механическим, термостатическим и термодинамическим.

При ультразвуковом тестировании паровых клапанов необходимо:

1. Определить тип обследуемого клапана. Ознакомиться с принципом его работы. Определиться с характером выбросов конденсата из клапана – прерывистая или постоянная.
2. Определить находится ли клапан в работе или нет, холодный он или горячий. Уточните это при помощи бесконтактного инфракрасного термометра.
3. Использовать контактный (стетоскопический) модуль.
4. Установить частоту 25 кГц.
5. Постарайтесь прикоснуться зондом к соплу парового клапана. Нажмите на кнопку и слушайте.
6. Ожидайте прерывистого или непрерывного включения клапана. Прерывистая утечка характерная для конденсатоотводных клапанов, термодинамических (дисковых) и термостатических (при незначительной нагрузке). Постоянная – для поплавковых клапанов, поплавково-термостатических и (обычно) термостатических. При обследовании клапанов с прерывистой утечкой прослушайте несколько циклов, чтобы определиться с интервалом времени между ними. В некоторых случаях он может превышать 30 секунд. Помните, что, чем выше нагрузка на клапан, тем большее время он остается открытым.

При ультразвуковом обследовании клапана, непрерывный громкий звук обычно является признаком того, что сжатый пар непрерывно выходит через клапан. Для каждого типа клапанов есть свои тонкости.

При проведении обследования необходимо регулировать уровень чувствительности при помощи Регулятора уровня чувствительности. При тестировании системы с низким давлением ПОВЫСЬТЕ чувствительность, если же тестируется система высокого давления (выше 7 кг/см²) уменьшите уровень чувствительности. (При проведении некоторых опытов может потребоваться установить наиболее подходящее значение уровня чувствительности). Зарегистрируйте полученные результаты при снятии показаний против направления потока пара, скорректируйте уровень чувствительности, а затем снимите показания прибора по направлению потока и сравните результаты.

Выбор частоты

Иногда при обследовании конденсатоотводных клапанов приходится «подстраивать» частоту. В некоторых системах, в которых используются поплавковые клапаны низкого или среднего давления, отверстия для выхода пара имеют достаточно большой диаметр, что не позволяет получить достаточную силу ультразвука. В таком случае, обследуйте клапан по направлению потока. Подстройте частоту: для начала установите 25 кГц, продолжайте обследование, ожидая услышать низкочастотный звук капанья воды. В других случаях, например пытаться различить звук конденсации и пара, установите частоту 40 кГц. Если это не принесло результата, медленно уменьшайте частоту (вращайте **Регулятор уровня чувствительности** при активном индикаторе частоты против часовой стрелки), ожидая появления специфического звука. Пар имеет тихий звук, похожий на утечку газа, тогда как конденсат имеет высокий тон порывистого звука.



Основные рекомендации по установлению причины источника звука

В случае если сложно установить источник звука – пар, выброс пара или конденсат, воспользуйтесь следующим:

1. Поднесите зонд по направлению потока выброса пара и уменьшите чувствительность, чтобы звук стал более четким
2. Передвиньте зонд на 15,2–30,5 см по направлению потока пара и слушайте. Выбросы пара вызывают сильное изменение показаний прибора, тогда как утечки – незначительное.

Конденсатоотводный клапан с перевернутым поплавком

Конденсатоотводный клапан с перевернутым поплавком: в нормальном режиме работы открыт, т.к. это его основное назначение. Данное определение подразумевает полное (сквозное) прохождение через него пара, а не только потерь. Клапан не может работать прерывисто. Т.о. звук нормальной работы клапана – громкий непрерывный, кроме того возможно слышать бряцанье поплавка с обратной стороны клапана при сквозном прохождении пара через клапан.

Поплавково-термостатический клапан

Поплавково-термостатический клапан: в нормальном режиме работы клапан закрыт. Утечки через сечение малой площади возможно при опускании поплавка-шарика под действием силы тяжести или в результате превышения давления воды на шарик. До тех пор, пока клапан закрыт, пользователь прибора Ultraprobe не должен слышать никакого звука. Необходимо проверять термостатический элемент на поплавке и термостатический клапан. Если клапан исправен, он не издает никаких звуков, если же слышатся громкий звук, значит, пар или газ проходят через вентиляционное отверстие.

Термодинамический (дисковый) клапан

Термодинамический (дисковый) клапан: действие основано на динамических возможностях сжимаемой и несжимаемой жидкости. По мере поступления пара в клапан, статическое давление над диском давит на него в сторону противоположную золотника клапана. Статическое давление над поверхностью диска превосходит давление пара рядом с выпускным отверстием. В тот момент, когда пар начинает конденсироваться, давление над диском снижается и клапан открывается. Исправный клапан должен выполнять цикл (пауза – выпуск – пауза) 4-10 раз в минуту. Выходя из строя клапан обычно остается открытым, позволяя беспрепятственно выходить пару в атмосферу.

Термостатический клапан (пневматический и биметаллический)

Термостатический клапан (пневматический и биметаллический): действие основано на различии температур конденсата и пара. Клапан устроен так, что под воздействием температуры конденсата, которая постепенно снижается ниже определенного уровня насыщения, он открывается. Заполняясь конденсатом, клапан открывается или закрывается в зависимости от нагрузки.

В пневматическом клапане, пневмоупругая среда сжимается под воздействием водяного удара, при этом он не будет функционировать должным образом. Возникновение утечки приведет к восстановлению баланса давлений в клапане. При любом нарушении баланса клапан занимает нейтральное положение (либо открыт, либо закрыт). По мере закрытия клапана, восстанавливается уровень конденсата и любой шум, издаваемый ранее, прекращается. Если же клапан остался открытым, будет слышен громкий звук, врывающегося под давлением пара.

В биметаллическом клапане, биметаллическая пластина займет определенное положение за счет тепла, действующего на нее. Охлаждение пластины приведет к ее перемещению, что в свою очередь приведет к неполному открытию выпускного отверстия и позволит выходить излишкам пара. В таком случае будет слышен постоянный громкий звук.

ПРИМЕЧАНИЕ: Доступно бесплатное руководство по поиску и решению неисправностей конденсаторных клапанов. Свяжитесь с представительством UE Systems по телефону или посетите сайт www.uesystems.ru



Поиск неисправностей в вентилях

Использование контактного (стетоскопического) модуля прибора Ultraprobe позволит с легкостью осуществлять мониторинг работоспособности вентиля. При беспрепятственном прохождении газа или жидкости по прямому участку трубы может создаваться незначительная турбулентность потока. При утечке в вентиле, высвободившийся газ или жидкость движется из зоны высокого давления в зону низкого, при этом создается турбулентный поток на стороне низкого давления (выпускной стороны). В результате этого образуется белый шум. Ультразвуковая составляющая спектра белого шума гораздо сильнее его аудио составляющей. Если утечка возникла внутри клапана, ультразвуковые волны будут образовываться со стороны отверстия, т.е. они будут слышны и фиксируются показаниями прибора. Звук утечки в седле клапана зависит от плотности жидкости или газа. В некоторых случаях он будет слышен как едва заметный треск, в других – как громкий резкий звук. Тембр звука зависит от вязкости жидкости и разности давления в трубе и атмосфере. Например, звук от протекания воды с зоны низкого давления в зону среднего имеет определенный характер и не может быть воспринят как что-то другое. Тогда как звук от протекания воды с зоны высокого давления в полностью открытый вентиль (зону низкого давления) схож со звуком протекания пара.

Чтобы отличить эти звуки необходимо:

1. Уменьшить чувствительность.
2. Установить частоту равную 25 кГц и продолжать обследование.

Правильно работающий клапан не создает звука. В некоторых случаях при тестировании систем высокого давления, ультразвук, создаваемый внутри системы, обладает такой громкостью, что

звуковые волны от другого вентиля или другой части системы перемещаются по поверхности трубы и препятствуют точному определению места утечки. Даже в таком случае есть возможность произвести диагностику вентиля при помощи сравнения силы звуковых колебаний при снижении чувствительности и обследовании вентиля по направлению течения, седла клапана и против направления течения (см. «Определение обследования вентиля в системе с высоким уровнем шумов»).

Порядок выполнения проверки вентиля

1. Использовать стетоскопический модуль.
2. Обследовать вентиль вдоль направления потока, слушать звук через наушники.
3. Начните обследование с частоты 40 кГц. Если звук трудноразличим, измените частоту. Например, выполняя обследование с частотой 30 кГц, уменьшите ее на 10 кГц, и т.д.
4. При необходимости уменьшите чувствительность.
5. Для получения достоверных показаний прибора в системах с высоким давлением:
 - a. Дотроньтесь контактным модулем до двух равноудаленных точек от предполагаемого места утечки (точки А и В). При необходимости уменьшите чувствительность, чтобы получить силу ультразвукового сигнала (дБ) в каждой.
 - b. Обследовать седло вентиля и/или клапан против направления потока.
 - c. Сопоставить полученные результаты. Если вентиль пропускает, уровни звуков полученных при обследовании седла вентиля или против течения будут равны или превосходить уровень звука, полученный при обследовании вентиля по течению.
6. При работе на производстве с высоким уровнем постороннего шума или низкой вязкостью жидкости, протекающей по трубам, рекомендуется настроить чувствительность для правильно восприятия звука. Для этого:
 - a. Дотроньтесь зондом до выпускной стороны вентиля и медленно изменяйте частоту при помощи **Регулятора чувствительности** (при этом должен быть активным индикатор частоты) так, чтобы минимизировать уровень постороннего шума или пока не будет отчетливо слышен звук потока жидкости.

- b. Обследуйте впускную сторону вентиля, седло вентиля и выпускную сторону (так как это было описано ранее) и сравните результаты.

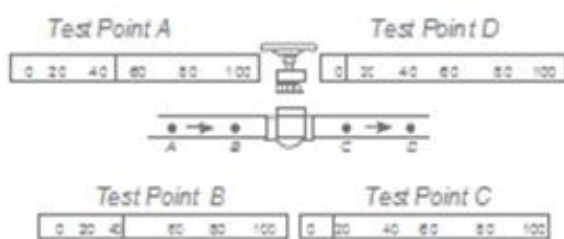
Методика ABCD

Методику **ABCD** рекомендуется применять для установления уровня встречного потока ультразвука, который может ложно перенести зону обследования и дать ложные результаты о состоянии вентиля.

Использование методики **ABCD**:

1. Соблюдать пункты 1-5 раздела «Поиск неисправностей в вентилях».
2. Выберите две равноудаленных точки на **впускной части** вентиля (точки А и В) и две равноудаленных точки на **выпускной части** вентиля (точки С и D). Сравните полученные результаты.

Показания прибора в точках А и В сравниваются с показаниями в точках С и D. Если показания в точке С **выше**, чем в точке А или В, то в вентиле есть утечка. Если показания в точке D **выше**, чем в точке С, значит, ультразвук был передан другим источником, расположенным с **выпускной стороны** вентиля.



Пример обследования исправного клапана

Обследование вентиля в системе с высоким уровнем шума

Иногда в системах с высоким давлением отдельные сигналы передаются от ближайших вентилях или труб (трубопровода) по трубам к соседнему вентилю, если идти по направлению течения. Эти потоки могут дезинформировать пользователя о наличии утечки. Для определения ложного сигнала выполните следующее:

1. Подойдите к предполагаемому источнику сигнала (к трубопроводу или вентилю).
2. Обследуйте входной конец предполагаемого источника ложного сигнала.
3. Уменьшите чувствительность прибора так, чтобы его показания были не больше половины шкалы.
4. Обследуйте небольшими участками (15-30,5 см) и регистрируйте показания прибора.
5. Если громкость звука уменьшается по мере приближения к обследуемому вентилю, то он исправен.
6. Если же громкость звука нарастает по мере приближения к обследуемому вентилю, то в нем имеется.

Различные проблемные зоны

Подземные утечки

Возможность определения подземных утечек определяется силой ультразвука, генерируемого каждой утечкой. Утечки с малой скоростью выброса жидкости или газа генерируют слишком слабый ультразвуковой сигнал. Проблема определения подземных утечек усугубляется еще тем, что земля выступает изоляционным материалом. К тому же, рыхлый грунт поглощает гораздо больше ультразвуковых волн, чем плотный грунт. Если утечка близка к поверхности и достаточно сильна, то ее можно быстро обнаружить. Большинство слабых утечек так же могут быть обнаружены, но для этого нужно приложить дополнительные усилия. Иногда для этого достаточно повысить давление в системе, чтобы утечка генерировала больше ультразвуковых волн. В других случаях, нужно прекратить подачу жидкости в обследуемую трубу, перекрыть вентили и подать в нее газ (воздух или азот) для генерации утечкой более сильных ультразвуковых волн. Последний метод наиболее часто приводит к положительному результату. Также можно подать в обследуемую трубу

газ без ее полного осушения. Под действием давления, газ через жидкость проникнет к месту утечки и создаст сильный трещащий звук, который можно определить.

ВЫПОЛНЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ:

1. Используйте контактный (стетоскопический) модуль.
2. Установите частоту 20-25 кГц.
3. Обследуйте поверхность земли – **НЕ ПОГРУЖАЙТЕ** зонд в землю, т.к. это может его повредить.

Иногда необходимо находиться как можно ближе к источнику ультразвукового сигнала. В таком случае, используйте тонкий, прочный металлический стержень, чтобы погрузить его в землю так, чтобы не касаться трубы. Прикасайтесь зондом к металлическому стержню и слушайте звук. Повторяйте данную процедуру каждые 50-100 см, пока не услышите звук.

Для определения точного места утечки, перемещайте стержень на небольшие расстояния, пока не сможете найти место с наиболее громким звуком. Другим способом является использование плоского *металлического диска* или *монеты* в зоне предполагаемой утечки. Положите диск на землю и дотроньтесь до него зондом, установив при этом частоту 20 кГц. Данный способ применим при обследовании бетонной или асфальтированной поверхности, чтобы исключить «царапающие звуки» зонда об асфальт или бетон.

Утечки в промежутках между стенами

1. Осмотрите стену или потолок на наличие водяных или паровых изменений цвета, пятен и т.д.
2. Если обнаружилась утечка пара, найдите самую горячую точку на стене или потолке при помощи бесконтактного инфракрасного термометра.
3. Установите частоту на 20 кГц и подключите контактный (стетоскопический) модуль.
4. Слушайте звук в наушниках. Место, где звук наиболее громкий, расположено вблизи утечки.

Частичная закупорка

При наличии в трубе частичной закупорки создаются условия близкие к неполному открытию клапана. Частичная закупорка также создает ультразвуковые волны (обычно за счет изменения потока на турбулентный). Если обнаружилась закупорка трубы, последняя должна быть обследована на разных интервалах. Сила ультразвука выше со стороны закупорки.

ВЫПОЛНЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ:

1. Используйте контактный (стетоскопический) модуль
2. Дотроньтесь до выпускной части, предполагаемого места закупорки, и слушайте звук в наушниках
3. Начните обследование с частоты 40 кГц. Если звук трудно различим, измените частоту. Например, выполняя обследование с частотой 30 кГц, уменьшите ее на 10 кГц, и т.д.
4. При необходимости уменьшите чувствительность,
5. Услышав усиление ультразвука, вызванного турбулентным потоком, вы определите место утечки.

Определение направления потока

Сила потока в трубах возрастает по мере прохождения заграждений или изгибов. По мере поступления жидкости или газа во впускную часть (ограждения или изгиба) увеличивается турбулентность потока, что приводит к увеличению ультразвуковой составляющей. При определении направления потока, необходимо учитывать тот факт, что сила ультразвукового звука с ВЫПУСКНОЙ стороны больше, чем с ВПУСКНОЙ.

ВЫПОЛНЕНИЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ:

1. Используйте контактный (стетоскопический) модуль
2. Установите частоту 40 кГц. Если звук трудноразличим, уменьшите ее до 30 или 25 кГц.
3. Начните обследования с максимальной чувствительности.
4. Найдите изгиб трубы (с углом 60° или больше).
5. Дотроньтесь зондом до одного конца изгиба и зафиксируйте показания силы сигнала.
6. Дотроньтесь зондом до другого конца изгиба и зафиксируйте показания силы сигнала.
7. Сторона с наиболее сильным сигналом – выпускная.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если сложно определить различия в громкости звука, необходимо уменьшить чувствительность и продолжить обследование.

Ультразвуковая техника

Ультразвуковая техника основана на применении звуковых волн, не воспринимаемых человеком. Пороговая частота звука, воспринимаемая человеком, равна 16500 Гц, хотя наивысшая частота звука, который смогли воспринять некоторые люди, составляла 21000 Гц, а ультразвуковые волны, применяемые в ультразвуковой технике, имеют частоту 20000 Гц и выше. По- другому частоту 2000 Гц можно записать как 2 кГц (килогерц), при этом 1 килогерц равен 1000 Гц.

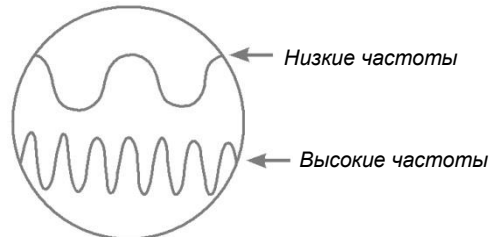


Рис. А

Т.к. ультразвук – высокочастотный сигнал, он обладает короткой длиной волны. Его свойства отличны от аудио или низкочастотного сигнала. Низкочастотные сигналы требуют меньшего количества энергии на прохождение определенного пути по сравнению с высокочастотным сигналом. (Рис. А)

Ультразвуковая технология, используемая прибором Ultraprobe, в основном использует ультразвуковые колебания, образуемые потоками воздуха. Которые связаны с передачей и приемом ультразвуковых волн через атмосферу без использования звукопроводящей среды (сопрягающей среды). Это позволяет совместить методы приема сигнала, полученного от одного или более источников по волноводам. Ультразвуковые колебания возникают практически при любом трении. Например, потерев большой палец об указательный, образуется звуковой сигнал, часть которого будет находиться в ультразвуковом спектре. Конечно, вы можете услышать звук от трения, но с использованием прибора Ultraprobe он будет во много раз сильнее.

Причиной усиления сигнала служит то, что Ultraprobe преобразует ультразвуковую составляющую сигнала в аудио сигнал, а затем усиливает его. В связи с тем, что особенностью ультразвука является низкое значение его амплитуды, усиление сигнала – одна из самых главных функций. Хотя работающее оборудование испускает огромное количество сигналов всего спектра волн, ультразвуковая составляющая спектра является наиболее значимой. Долгое время в системах превентивного технического обслуживания подшипниковых узлов применялись узкоспециальные усилители аудио сигнала для определения степени износа подшипника. Но так как они могли воспринимать ТОЛЬКО аудио составляющую звуковых волн, результат был очень неточным. Незначительные изменения в работе подшипника без использования ультразвуковой диагностики невозможно уловить, т.е. долгое время они просто не учитывались. Когда получаемый от подшипника аудио сигнал мог быть интерпретирован как неудовлетворительный, подшипник необходимо было срочно менять. Ультразвуковая диагностика позволяет определить остаточный ресурс. В тот момент, когда в спектре звукового сигнала появилась ультразвуковая составляющая, подшипник имеет еще достаточный ресурс для того, чтобы вы могли запланировать требуемое техническое обслуживание. При определении утечек, ультразвуковой метод позволит быстро и точно определить место утечки, или области нескольких утечек не дольше, чем за минуту. Т.к. ультразвук – коротковолновый сигнал, то из всего спектра звука утечки он обладает наибольшей амплитудой, что позволяет его отчетливо слышать. В производствах с высоким уровнем шума, данный аспект ультразвука показывает его в еще более лучшем качестве.

Большинство окружающих звуков на производстве блокируют низкочастотную составляющую звукового спектра утечки, тем самым делая аудио составляющую спектра попросту бесполезной. Т.к. прибор Ultraprobe чувствителен только к ультразвуковой составляющей сигнала, то низкочастотные колебания не оказывают на него никакого влияния. Т.е. обследуя предполагаемую область утечки, пользователь может быстро определить ее точное месторасположение.

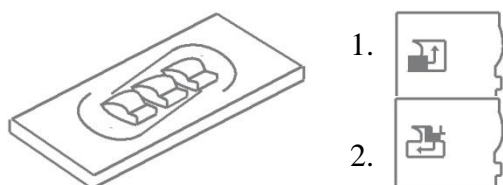
Электрические разряды, такие как искры, пробои и коронные разряды обладают ультразвуковой составляющей с большой амплитудой, т.е. их обнаружение достаточно просто. Так же как и при определении утечки, прибор Ultraprobe с легкостью может определить электрические разряды на шумном производстве.

Инструкция по смене секретного кода замка кейса

Заводская комбинация установлена в значение --0--0--0

Установка секретного кода:

1. Откройте кейс. Взгляните на обратную сторону замка внутри кейса, вы увидите рычаг смены секретного кода. Установите рычаг смены кода на середину замка так, чтобы его защелка находилась позади выемки (рис. 1).
2. Установите секретный код, поворачивая номерные диски в искомую комбинацию (например, день рождения, телефонный номер и т.д.).
3. Верните рычаг смены кода в исходное положение (рис. 2).
4. Для закрытия замка, поверните один или несколько номерных дисков в другое положение. Для открытия, установите свой секретный код.
5. ОХРАНЯЕТСЯ МЕЖДУНАРОДНЫМ ПАТЕНТНЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ



Спецификация Ultraprobe® 9000

Конструкция	Ручной, в форме пистолета блок измерений из окрашенного алюминия и АВС-пластика
Схема	Твердотельная цифровая схема SMD с температурной компенсацией
Частота	От 20 до 100 кГц (настраиваемая с шагом 1 кГц)
Время отклика	< 10 миллисекунд
Дисплей	ЖК-дисплей 2 строки x 16 символов со светодиодной подсветкой
Память	400 ячеек памяти
Батарея	NiMH, подзаряжаемая
Рабочая температура	От 0 до 50°C
Выходы	Калиброванный гетеродинный выход, уровень сигнала в дБ, USB порт вывода данных
Зонды	Сканирующий модуль Trisonic и модуль стетоскопа
Наушники	Наушники Deluxe шумоизолирующего типа для использования с каской
Индикаторы	дБ, частота, состояние батареи и 16-ти сегментная столбиковая диаграмма
Чувствительность	Детектирование утечек диаметром 0,127 мм при давлении 0,34 бара на расстоянии 15,24 м
Порог *	От 1×10^{-2} до 1×10^{-3} см ³ /с, приведенных к нормальным условиям
Габаритные размеры	Полный комплект в фирменном алюминиевом кейсе для переноски: 47 x 37 x 17 см
Масса	1 кг
Гарантия	1 год на детали/исполнение, стандартная 5 лет с заполненной регистрационной картой * зависит от типа утечки ** указывайте требования к искробезопасности при заказе прибора.

Приложение А

Калибровка чувствительности Метод ультразвукового тонального генератора

Ultraprobe 9000

Прежде чем приступить к инспекции, проверьте чувствительность вашего инструмента. Для обеспечения надежности желательно вести учет тестирования чувствительности и следить за зарядом батареи тонального генератора.

Выполнение обследования:

1. Создайте таблицу или используйте приведенную ниже:

Тестирование чувствительности						
Сканирующий модуль	Дата	Серийный #	Стержень	Настройка ТГ	Частота	дБ
Контактный модуль	Дата	Серийный #		Настройка ТГ	Частота	дБ

- А. Используя сканирующий модуль, установите его с передней части инструмента.
2. В таблице тестирования чувствительности в качестве тестовой частоты выберите 40 кГц и отметьте "40" в графе «Частота» для сканирующего модуля.
3. Подключите наушники и положите их на стол для тестирования.



4. В наборе выберите самый длинный стетоскопический стержень.

5. В таблице в графе «Стержень» отметьте «L».
6. Установите тональный генератор поодаль фронтальной стороной к себе.



7. Установите стержень в середине преобразователя (как показано выше).
8. Выберите уровень громкости тонального генератора (Низкий или Высокий).
9. В таблице в графе «ТГ» отметьте уровень (L или H).
10. Поверните Ultraprobe 9000 боком, расположив его на столе для тестирования таким образом, чтобы сканирующий модуль был направлен на тональный генератор.
11. Аккуратно расположите Ultraprobe таким образом, чтобы передняя панель соприкасалась со стержнем, и стержень соприкасался с передней панелью, контактируя с боковой стороной сканирующего модуля. Выровняйте сканирующий модуль таким образом, чтобы центр модуля смотрел точно в центр преобразователя тонального генератора (как показано ниже).



12. Настраивайте чувствительность до тех пор, пока на гистограмме интенсивности не установится среднее значение и будет отображаться уровень дБ.
 13. В таблице в графе «дБ» отметьте считанные дБ.
- В. Используя контактный (стетоскопический) модуль, установите его с передней части инструмента:
2. В таблице тестирования чувствительности в качестве тестовой частоты выберите 40 кГц и отметьте "40" в графе «Частота» для сканирующего модуля.
 3. Подключите наушники и положите их на стол для тестирования.
 4. Расположите тональный генератор фронтальной стороной вверх.

5. Выберите уровень громкости тонального генератора (Низкий или Высокий).
6. В таблице в графе «ТГ» отметьте уровень (L или H).
7. Возьмите Ultraprobe 9000 и приложите стетоскопическим модулем к тестовому пункту на тональном генераторе (Sensitivity validation test point). НЕ НАДАВЛИВАЙТЕ!

ПРИМЕЧАНИЕ: НИКОГДА НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ АЛЮМИНОВЫЕ СТЕРЖНИ, ИНАЧЕ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ЗАМЫКАНИЕ.

8. Настраивайте чувствительность до тех пор, пока на гистограмме интенсивности не установится среднее значение.
9. В таблице в графе «дБ» отметьте считанные дБ.



Для любого тестирования:

Всякий раз, при выполнении тестирования чувствительности, просматривайте данные в таблице и повторяйте тест, используя те же стержень / модуль, частоту и уровень громкости тонального генератора.

Сравнивайте разницу показаний дБ. Разница больше чем на 6 дБ говорит о существующей проблеме.

**Хотите узнать больше о продукции и обучению?
Свяжитесь с нами:**

UE Systems Europe, Windmolen 20, 7609 NN Almelo (NL)
e: info@uesystems.eu w: www.uesystems.eu
t: +31 (0)546 725 125 f: +31 (0)546 725 126

www.uesystems.eu