

Ultraprobe® 3000

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

Ultraprobe 3000	7
2. Основные компоненты прибора	7
А. Сменный сканирующий модуль	7
Стетоскопический (контактный) модуль	7
В. Дисплей пистолета	8
Переключатель Вкл/Выкл	8
USB-порт	8
Аккумуляторный отсек	8
Аккумулятор	9
Ремешок	9
Ручка регулятора чувствительности/сохранения	9
Разъем наушников	9
Стандартные аксессуары	9
DHC-2НН	9
Тональный генератор WTG-1	9
Резиновый зонд фокусировки	9
Комплект расширения стетоскопического модуля	9
Дополнительные аксессуары	10
Модуль увеличения дистанции LRM	10
RAS-MT	10
Наушники DHC-1	10
Звуковой набор DHC 1991	10
Громкоговоритель SA-2000	10
UFMTG-1991	10
Трубный тональный генератор WTG-2SP	10
LLA	10
4. Рабочий режим	11
Дисплей	11
Гистограмма	11
Регулятор чувствительности / сохранения	11
Настройка чувствительности	11
Настройка частоты	12
Сохранение данных	12

Просмотр сохраненных данных и ввод данных в новую ячейку памяти	12
Выгрузка данных	13
Режим настройки.....	13
01 Send Records (Выгрузка данных)	13
02 Delete Records (Удаление данных).....	14
Adjust Shutdown Time (Установка времени автоматического отключения).....	14
04 User Sense (Sensitivity) Defaults (Установка чувствительности по умолчанию)	15
05 Store Mode (Режим записи)	15
06 Program Update (Обновление программы управления прибором).....	16
07 Exit (Переход в рабочий режим)	17
Инструкции по использованию	17
Сохранение данных.....	17
Работа со сканирующим модулем.....	17
Методика обнаружения утечек.....	17
Наушники	17
Работа с резиновым зондом фокусировки	18
Работа со стетоскопическим модулем	18
Применение комплекта расширения стетоскопического модуля.....	18
Работа с модулем увеличения дистанции	18
Использование RAS-MT.....	19
Зарядка аккумулятора прибора UP3000:	19
Тональный генератор (UE-WTG-1):	20
Зарядка тонального генератора:.....	20
1. Определение утечек.....	21
A. Как определить утечку.....	22
B. Уточнение места утечки.....	22
C. Преодоление возможных трудностей.....	23
Встречные звуковые потоки	23
Экранирование	23
Слабые утечки.....	24
D. Тональное тестирование (Ultratone)	24
2. Электрическая дуга, коронный разряд, пробой	26
3. Мониторинг подшипниковых узлов	27
Определение неисправностей подшипников	28

Сравнительный анализ	28
Мониторинг подшипникового узла (Метод ведения истории)	28
Недостаток смазки	29
Чрезмерная смазка	29
Тихоходные подшипники	29
FFT (БПФ) Интерфейс	30
4. Поиск неисправностей в механических узлах	30
5. Поиск неисправностей в конденсатоотводных клапанах	31
Основные рекомендации по установлению причины источника звука	31
Конденсатоотводный клапан с перевернутым поплавком	32
Поплавково-термостатический клапан	32
Термодинамический (дисковый) клапан	32
Термостатический клапан.....	32
Поиск неисправностей в вентилях.....	33
Порядок выполнения проверки вентиля	34
Методика ABCD.....	34
Обследование вентиля в системе с высоким уровнем шума	34
Различные проблемные зоны	35
Подземные утечки.....	35
Утечки в промежутках между стенами:.....	35
Частичная закупорка:	36
Определение направления потока.....	36
Ультразвуковая техника	37
Инструкция по смене секретного кода замка кейса	38
Спецификация.....	39
Ultraprobe® 3000.....	39

Приветствуем вас в чудесном мире ультразвукового исследования

Ultraprobe 3000 открывает перед Вами недоступные ранее возможности диагностики: поиск утечек, проверка исправности паропроводящих клапанов, проверка подшипников, возможность сохранить и выгрузить в ПК данные обследования.

Обзор

Прибор Ultraprobe 3000 – 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.

Сертификат на применение ультразвуковых технологий:

Прибор Ultraprobe 3000 позволяет выполнять целый ряд задач – от обнаружения утечек, до обследования механических деталей; он так же может использоваться для снятия трендов, проведения анализа или просто поиска неисправности. Как данный прибор будет использоваться, зависит только от вас. По мере его изучения и освоения многообразия режимов работы, у вас может появиться желание еще более расширить знание о нем. В этом вам может помочь посещение специальных обучающих курсов, организованных UE Training Systems, Inc. По завершению обучения, вам будет выдан сертификат.

Прибор Ultraprobe 3000 – 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: Данный режим будет подробно описан в соответствующем разделе. В данном режиме выполняется обследование, поиск, действия «Щелчка и прокрутки», а так же сохранение данных.

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.

Ultraprobe 3000



2. Основные компоненты прибора

А. Сменный 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 находится разъем подключения. Для подключения модуля, совместите разъем на модуле с разъемом на корпусе измерительного пистолета и подключите модуль к пистолету. Сканирующий модуль имеет пьезоэлектрический датчик для улавливания ультразвуковых колебаний в воздухе.

Стетоскопический (контактный) 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. Для подключения модуля совместите разъем на обратной стороне модуля с разъемом на корпусе пистолета и присоедините его.



В. Дисплей пистолета

В рабочем режиме на дисплее отображается уровень сигнала (на гистограмме и в цифровом виде в Дб), уровень чувствительности, номер ячейки памяти и уровень заряда батареи. Уровень сигнала одновременно отображается в цифровом виде (в Дб), а так же на шестисегментной гистограмме сигнала (дискретность – 3дБ). Прибор принимает ультразвук с частотой около 40 кГц и не подлежит подстройке.



- 1 Дисплей
- 2 Разъем наушников
- 3 Ручка регулятора чувствительности / сохранения

Переключатель Вкл/Выкл

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

USB-порт

Данный порт используется для загрузки/передачи сохраненных данных в ПК. Так же при помощи данного разъема производится зарядка прибора. Перед передачей данных убедитесь, что кабель подключен и к разъему на приборе и на компьютере. Для зарядки подключите кабель от зарядного устройства к кабелю USB, и в розетку сети питания.



Аккумуляторный отсек

В аккумуляторном отсеке расположена батарея. Выньте батарею только если невозможна ее зарядка, и требуется замена. Для замены батареи откройте отсек, выньте батарею и вставьте новую.

Аккумулятор

Батареи, используемые в приборе, являются аккумуляторными – могут быть перезаряжены при помощи зарядного устройства и USB-порта. **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ДЛЯ ЗАРЯДКИ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ВСН-3L. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ИНЫЕ БАТАРЕИ ИЛИ ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА!** В противном случае может быть нанесен вред прибору и прекращение гарантийных обязательств. Полная зарядка батарей занимает около 1 часа, длительность работы от батареи – около двух часов. При правильной эксплуатации (отключении прибора между тестами) длительность работы может быть увеличена до 4-6 часов. На зарядном устройстве ВСН-3L должна гореть красная лампочка во время заряда батареи и зеленая, если батареи полностью заряжены.

Ремешок

Для того чтобы во время работы случайно не уронить прибор, воспользуйтесь ремешком.

Ручка регулятора чувствительности/сохранения

Это один из самых важных органов управления прибором. Используется для настройки чувствительности. По щелчку, производит сохранение данных или изменение ячейки памяти. Так же используется при работе в режиме настройки, описанном ниже.

Разъем наушников

Разъем предназначен для подключения наушников к прибору. Убедитесь, что штекер наушников соответствует разъему, а затем воткните его до щелчка.

Стандартные аксессуары

ДНС-2НН

Наушники, выполненные специально для использования вместе с каской. Данные наушники имеют шумоизоляционный корпус, препятствующий воздействию посторонних производственных шумов на оператора во время работы с прибором ULTRAPROBE. 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. Будучи помещенный в пустую емкость или с одной стороны обследуемого объекта, тональный генератор производит наполнение области ультразвуком, который не может пройти через цельную поверхность, а проходит через любые пустоты или отверстия. Обследуя при помощи сканирующего модуля 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 позволят выполнять обследования практически любого материала.

Резиновый зонд фокусировки

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

Комплект расширения стетоскопического модуля

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

Дополнительные аксессуары

Модуль увеличения дистанции LRM

Уникальный модуль, позволяющий удвоить допустимую дистанцию до обследуемого объекта, обеспечивающий при этом малый радиус (10°). Идеально подходит для поиска источников ультразвуковых колебаний на расстоянии (таких как источники искрения).

RAS-MT

Передачик с магнитным креплением на корпусе таких деталей как клапаны, пароотводящие клапаны и подшипниковые узлы. Для подключения к прибору Ultraprobe 3000 необходим модуль удаленного использования RAM (подробнее см. RAS-MT, стр. 11).

Наушники DHC-1

Данные наушники не предназначены для одевания совместно с каской. Данные наушники имеют шумоизоляционный корпус, препятствующий воздействию посторонних производственных шумов на оператора во время работы с прибором ULTRAPROBE. Наушники способны уменьшить посторонний шум на 23 дБ.

Звуковой набор 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 ультразвука в нескольких направлениях. Имеет высокомогущный передатчик круглой формы, наполняющий ультразвуком доступный объем во всех направлениях.

Трубный тональный генератор WTG-2SP

Тональный генератор используемый, когда нет возможности поместить стандартный тональный генератор WTG-1 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.

LLA

Жидкое средство для усиления утечки – специальное вещество позволяющее обнаружить даже незначительную утечку (от 1×10^{-3} до 1×10^{-6} std.cc/sec). LLA создает маленькие пузыри на поверхности обследуемого объекта, которые при взрыве создают сильный ультразвуковой сигнал. Взрывы происходят практически сразу после нанесения LLA.

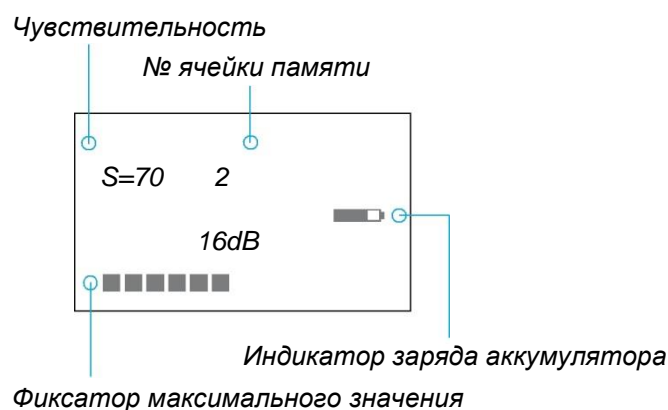
4. Рабочий режим

Дисплей

При работе на дисплее отображаются основные параметры, такие как мощность сигнала в цифровом виде (в дБ) и в виде гистограммы. Уровень чувствительности отображается в левом верхнем углу дисплея. Номер текущей ячейки памяти - в правом верхнем углу. Уровень заряда аккумулятора – посередине дисплея с правой стороны.

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.



Регулятор чувствительности / сохранения

Настройка чувствительности

- Посмотрите на показания чувствительности на дисплее и запомните его («S»). Если сила сигнала находится в допустимом диапазоне, она отобразится на дисплее (в дБ).
- Максимально допустимая чувствительность прибора равна 70; минимальная – 0.
- Для уменьшения чувствительности (силы звука) поверните ручку регулятора чувствительности **против часовой стрелки**. Для увеличения – **по часовой стрелке**. Регулятор чувствительности увеличивает/уменьшает чувствительность прибора, одновременно с этим 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 показание силы сигнала.

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

- Изменение положения ручки регулятора чувствительности приведет к изменению на гистограмме сигнала.

Настройка частоты

Данный прибор настроен на пиковую частоту приемника ультразвуковых сигналов - 40 кГц. Прибор не имеет функции изменения частоты сигнала.

Сохранение данных

Прибор может выполнять сохранение в двух режимах: **Normal (Обычный)** и **Quick (Быстрый)**.

В режиме сохранения «**Normal**»

- Щелкните (нажмите) по ручке регулятора чувствительности. Индикатор ячейки памяти будет моргать. Снизу экрана появится надпись SPIN/CLICK.
- При необходимости изменить ячейку памяти, поверните ручку регулятора чувствительности по часовой или против часовой стрелки для выбора требуемой ячейки.
- Выбрав необходимую ячейку памяти или приняв назначенную по умолчанию, повторно щелкните по ручке регулятора чувствительности, после чего на дисплее отобразится надпись «**STORE? YES**». Если вы хотите сохранить данные, щелкните по ручке регулятора чувствительности, после чего данные будут сохранены в выбранной ячейке памяти. Номер следующей ячейки памяти будет автоматически изменен на следующий по порядку.
- Для отмены сохранения данных в указанную ячейку, прокрутите ручку регулятора чувствительности, пока на дисплее не отобразится надпись **NO**. Щелкните по ручке, регулятора чувствительности для возвращения в предыдущий режим.

В режиме «**Quick Store**» (подробнее см. раздел «**Menu 05; Store Mode**»)

- В режиме «Quick Store», просто щелкните по регулятору чувствительности для сохранения данных. Номер следующей ячейки памяти будет автоматически изменен на следующий по порядку.

Просмотр сохраненных данных и ввод данных в новую ячейку памяти

- Щелкните по регулятору чувствительности, после чего номер ячейки памяти начнет моргать.
- Поверните ручку регулятора чувствительности до тех пор, пока не отобразится требуемый номер ячейки памяти.
- Повторно щелкните по ручке регулятора чувствительности. На дисплее отобразится надпись «**STORE? YES**».

- Для сохранения данных в выбранную ячейку памяти щелкните по ручке регулятора чувствительности, после чего данные, находящиеся в выбранной ячейке будут переписаны.

Выгрузка данных

- Подробнее см. далее раздел «01 Send Records» Выгрузка данных

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; Send Records**».

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.

01 Send Records (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. 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; Send Records**».

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

3. Выбрав меню «**Menu 01, Send Data**», щелкните по ручке регулятора чувствительности. Все сохраненные данные будут выгружены в ПК.

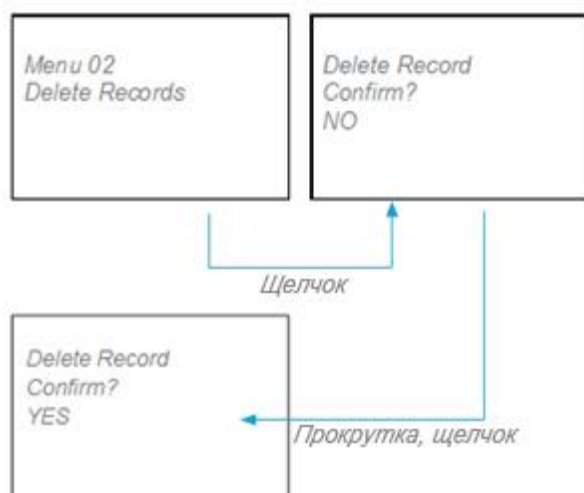
ПРИМЕЧАНИЕ: Перед работой ознакомьтесь с ПО Ultratrend DMS™ в соответствующей инструкции.

Menu 01
Send Data

02 Delete Records (Удаление данных)

Для полной очистки сохраненных ранее данных, воспользуйтесь функцией удаления.

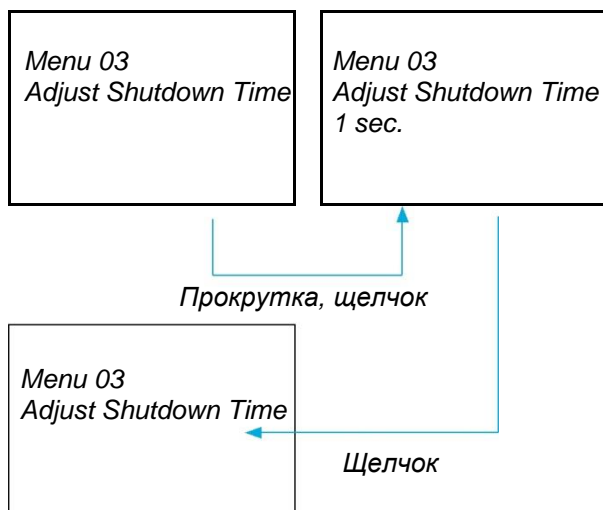
1. Войдите в режим настройки... удерживайте кнопку включения нажатой все время, необходимое для настройки.
2. Поверните ручку регулятора чувствительности по часовой стрелке, пока не выберите раздел меню «Menu 02, Delete Records»
3. Щелкнув по регулятору чувствительности, на дисплее отобразится надпись «Delete Records Confirm?»
4. Для отмены удаления, выберите «NO»
5. Для подтверждения удаления выберите «YES» и повторно щелкните по регулятору чувствительности.



Adjust Shutdown Time (Установка времени автоматического отключения)

Прибор имеет таймер автоматического отключения после отпускания кнопки включения. Установку данного таймера можно изменить в соответствующем меню настройки прибора. Доступные установки срабатывания таймера: 1, 5, 30, 60 и 300 секунд.

1. Войдите в режим настройки ... удерживайте кнопку включения нажатой все время, необходимое для настройки.
2. Поверните ручку регулятора чувствительности по часовой стрелке, пока не выберите раздел меню «**Menu 03 Adjust Shutdown Time**»
3. Для входа в данное меню, щелкните по ручке регулятора чувствительности
4. Для выбора требуемой установки срабатывания таймера, поверните ручку регулятора чувствительности.
5. Для выхода и принятия выбранного значения щелкните по регулятору чувствительности

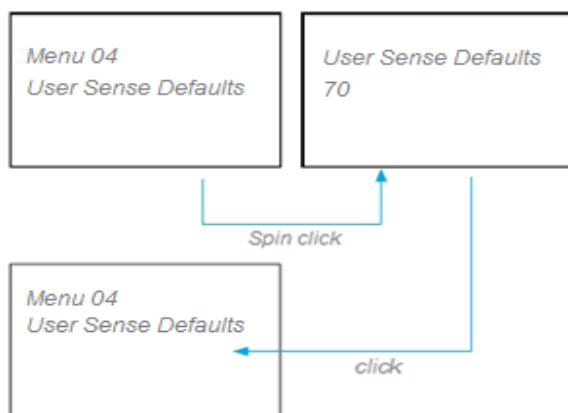


04 User Sense (Sensitivity) Defaults (Установка чувствительности по умолчанию)

При длительном времени работы с прибором, пользователь может определить для себя, какой уровень чувствительности в большинстве случаев является максимальным. В данном меню настроек прибора пользователь может задать уровень чувствительности, принимаемый по умолчанию.

Для этого:

1. Войдите в режим настройки ... удерживайте кнопку включения нажатой все время, необходимое для настройки.
2. Поверните ручку регулятора чувствительности по часовой стрелке, пока не выберите раздел меню «**Menu 04 User Sense Defaults**»
3. Для входа в данное меню, щелкните по ручке регулятора чувствительности
4. Выберите требуемый уровень чувствительности (от 70 до 00, 70 – максимальное значение, 00 - минимальное)
5. Для выхода и принятия выбранного значения щелкните по регулятору чувствительности



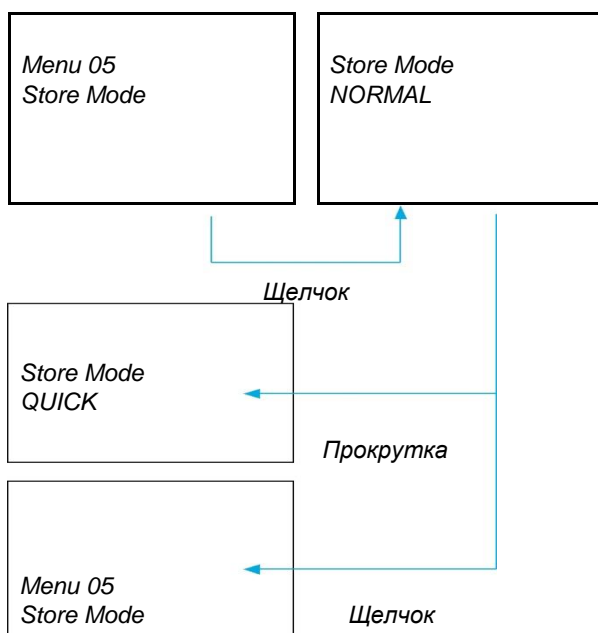
05 Store Mode (Режим записи)

Прибор может выполнять запись данных в память в двух режимах: **Normal (обычный)** и **Quick (быстрый)**.

В режиме **Normal** сохранение производится по трем нажатиям по регулятору чувствительности: 1. Первый щелчок переводит прибор в режим работы с памятью, в котором пользователь может указать свою ячейку памяти или же оставить номер ячейки памяти указанный по умолчанию. 2. Вторым щелчком пользователь производит подтверждение операции сохранения результатов. 3. Третий щелчок позволяет выйти из режима работы с памятью и перейти к основному экрану. В режиме **Quick** сохранение данных производится одним щелчком по регулятору чувствительности. При каждом щелчке данные будут автоматически записываться в следующую по счету свободную ячейку памяти.

Для того чтобы выбрать режим записи выполните следующее:

1. Войдите в режим настройки ... удерживайте кнопку включения нажатой все время, необходимое для настройки.
2. Покрутите ручку регулятора чувствительности по часовой стрелке, пока не выберите раздел меню «**Menu 05 Store Mode**»
3. Для входа в данное меню, щелкните по ручке регулятора чувствительности
4. На дисплее будет моргать надпись «NORMAL» или «QUICK»
5. Для изменения надписи прокрутите ручку регулятора чувствительности
6. Для выбора отображаемого режима записи щелкните по регулятору чувствительности.



06 Program Update (Обновление программы управления прибором)

Для обновления встроенного программного обеспечения необходимо загрузить его на ПК с сайта www.uesystems.com его последнюю версию. Прочитав соглашение об использовании ПО, загрузите программное обеспечение на ваш ПК и следуйте дальнейшим указаниям UE Systems.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Ошибочные действия во время обновления программного обеспечения прибора могут привести к его неработоспособности. Для исправления ПО необходимо отправить прибор на завод UE Systems для ремонта.

07 Exit (Переход в рабочий режим)

Для перехода в рабочий режим щелкните по регулятору чувствительности.

Инструкции по использованию

Сохранение данных

Измеренные результаты могут быть сохранены в двух режимах: **Normal (обычный)** или **Quick (быстрый)** (подробнее см. раздел «**Setup Menu 05 Store Data**»). Для того чтобы сохранить данные в режиме NORMAL сделайте следующее:

1. Щелкните по ручке регулятора чувствительности для перехода в режим работы с памятью
2. На дисплее отобразится следующая информация: номер ячейки памяти, текущий уровень сигнала в дБ и строка «STORE/CLICK»
3. Номер ячейки памяти будет моргать. Вы можете оставить текущий номер ячейки или выбрать его самостоятельно. Для изменения ячейки прокрутите ручку регулятора чувствительности.
4. Щелкните по ручке регулятора чувствительности. Номер ячейки памяти перестанет моргать. На дисплее отобразится надпись «**STORE? YES**»
5. Для того чтобы выполнить сохранение данных, щелкните по ручке регулятора чувствительности. Данные будут сохранены в выбранную ячейку.
6. Для отмены сохранения, прокрутите ручку регулятора чувствительности. На дисплее отобразится надпись «**NO**». Щелкните по ручке регулятора чувствительности.

Работа со сканирующим модулем

- Освободите фронтальный разъем прибора.
- Совместите штекер модуля с фронтальным разъемом прибора и подключите его.
- Приступайте к обследованию зоны предполагаемой утечки/неисправности.

Методика обнаружения утечек

Методика обнаружения утечек сводится к постепенному сужению зоны поиска утечки. Приступите к обследованию, установив максимальную чувствительность, при необходимости уменьшите чувствительность до такого уровня, чтобы звук утечки был отчетливо слышен; обследуйте предполагаемую зону утечки в поиске наиболее сильного сигнала. При необходимости наденьте резиновый зонд для фокусировки сигнала (описанный ниже) на сканирующий модуль. Обнаружив зону с наибольшей силой сигнала, снизьте чувствительность и повторите поиск внутри этой зоны. Место утечки будет располагаться внутри зоны с максимальным уровнем сигнала при наименьшей чувствительности.

Наушники

Перед использованием плотно вставьте штекер в разъем для подключения наушников на приборе. Наденьте наушники.

Работа с резиновым зондом фокусировки

Резиновый зонд фокусировки сигнала выполняет две функции: экранирует поток ультразвукового сигнала от помех, а так же позволяет сконцентрировать слабый сигнал. Для использования данного модуля просто наденьте его на сканирующий или контактный модуль.

ПРИМЕЧАНИЕ: Во избежание повреждения штекера модуля, отсоединяйте модуль ПЕРЕД тем как надевать резиновый зонд.

Работа со стетоскопическим модулем

- Металлический стержень используется как волновод, несущий ультразвук от источника в приемник модуля, создавая при этом очень маленькое сопротивление.
- Совместите штекер модуля с фронтальным разъемом прибора и подключите его.
- Обследуйте предполагаемую зону утечки, касаясь до поверхности кончиком стетоскопического модуля.

Методика работы со стетоскопическим модулем, так же как и при работе со сканирующим модулем, сводится к постепенному уменьшению зоны предполагаемой утечки. Начните обследование с максимальной чувствительностью, а затем постепенно уменьшайте до приемлемого значения.

Применение комплекта расширения стетоскопического модуля

1. Отсоедините стетоскопический модуль от измерительного пистолета.
2. Открутите металлический стержень от стетоскопического модуля.
3. Подберите стержень из комплекта с подходящей резьбой – это «базовая часть».
4. Прикрутите базовую часть к модулю.
5. Если требуется большая длина (до 78.7см), подберите «среднюю часть» (металлический стержень, имеющий внутреннюю резьбу с одной стороны) и накрутите ее на базовую часть.
6. Прикрутите последнюю, концевую часть.
7. Если требуется стержень меньшей длины, пропустите шаг 5 и перейдите сразу к пункту 6.

Работа с модулем увеличения дистанции

- Освободите фронтальный разъем прибора.
- Совместите штекер модуля с фронтальным разъемом прибора и подключите его.
- Приступайте к обследованию зоны предполагаемой утечки/неисправности.

Использование RAS-MT

В данном случае зонд с магнитным креплением выступает в роли волновода. Кабель модуля подсоединяется к RAM (Модуль удаленного доступа), который в свою очередь подключается к измерительному пистолету.

- Убедитесь, что модуль RAS-MT подключен к RAM
- Подключите RAM к измерительному пистолету.
- Прикрепите зонд с магнитным креплением к месту предполагаемой утечки или неисправности.



Зарядка аккумулятора прибора UP3000:

- Зарядное устройство имеет 5-ти контактный штекер формата mini USB, который подключается к соответствующему разъему на корпусе прибора Ultraprobe.
- Включите зарядное устройство в сеть, а затем подключите его к прибору Ultraprobe 3000.
- При зарядке аккумулятора, светодиод на зарядном устройстве будет светиться красным цветом, как только зарядка будет завершена, цвет светодиода изменится на зеленый. Полная зарядка может длиться около часа.
- По завершению зарядки, выньте зарядное устройство из сети.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Пользуйтесь *только* специальным зарядным устройством UE Systems. Использование других зарядных устройств может нанести вред, как аккумулятору, так и прибору.

Тональный генератор (UE-WTG-1):

- Включите тональный генератор, выбрав либо «LOW» для создания сигнала с низкой амплитудой (обычно используется для емкостей небольшого размера), либо «HIGH» для сигнала высокой амплитуды. При установке высокоамплитудного сигнала, тональный генератор может заполнить ультразвуком замкнутое пространство объемом до 121,9 м³.
- Если тональный генератор включен, на его корпусе будет моргать красная лампочка (расположенная снизу разъема для зарядки).
- Поместите тональный генератор в емкость/контейнер и закройте его. Далее обследуйте зону предполагаемой утечки при помощи сканирующего модуля в поисках ультразвуковых волн определенной частоты.

Например, если необходимо обследовать объект с окном, то установите генератор за окном, закройте окно и обследуйте место стыка окна и поверхности объекта с обратной стороны.

- Для проверки аккумулятора тонального генератора, включите его, установите регулятор амплитуды сигнала в положение LOW и обследуйте его прибором Ultraprobe при частоте 40 кГц. В наушниках вы должны слышать длительный звуковой сигнал. Если вы слышите короткий звуковой сигнал, значит, аккумулятор тонального генератора имеет низкий уровень заряда.

Зарядка тонального генератора:

- Подключите кабель зарядного устройства в разъем на корпусе тонального генератора. Затем подключите зарядное устройство в розетку сети питания.
- Убедитесь, что на зарядном устройстве горит лампочка зарядки.
- Как только лампочка потухнет, аккумулятор полностью заряжен.

1. 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.е. данный сигнал достаточно просто обнаружить.



Рис. 1: Утечка в системе высокого давления

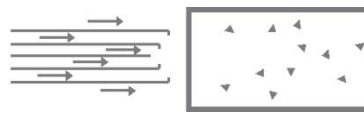


Рис. 2: Утечка в вакуумной системе

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).

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 Ultraprobe 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. Ultraprobe может определить утечку любого газа, который в результате смены типа потока на турбулентный создает ультразвуковые колебания.

За счет своей универсальности, Ultraprobe 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 уровень чувствительности на максимум (S=70).
3. 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.
4. Если в обследуемой зоне слишком много ультразвуковых волн, уменьшите чувствительность так, чтобы вы смогли определить направление, в котором сила ультразвукового сигнала увеличивается.
5. При обследовании старайтесь быть как можно ближе к объекту.
6. Если необходимо продолжайте настраивать чувствительность так, чтобы можно было определить направление, в котором сила ультразвукового сигнала увеличивается.
7. Если сложно отличить звук утечки от других, присоедините резиновый зонд для фокусирования сигнала к сканирующему модулю и продолжите обследовать область.
8. Смотря на показания прибора, слушайте звук в наушниках, ожидая появления треска.
9. Следуя звуку, постарайтесь найти точку, в которой сигнал наиболее сильный. Приближаясь к утечке, возрастут показания на дисплее прибора.
10. 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, в ином случае звук прекратится.

С. Преодоление возможных трудностей

Встречные звуковые 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 экранирование. Если не удастся 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 проверните 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, перчатку и прокладку.
- 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 обследование, 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 (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-10 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, ТЕПЛООБМЕННИКОВ, СВАРНЫХ ШВОВ, САЛЬНИКОВ, УПЛОТНЕНИЙ, ДВЕРЕЙ, ОКОН ИЛИ ЗАСЛОНОВ.**

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.е. тональное тестирование может быть выполнено.

В лабораториях, тональное тестирования 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.



Тональный генератор со штуцером
UE-WTG-2SP

2. Электрическая дуга, коронный разряд, пробой

Прибор Ultraprobe 3000 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 3000 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 методике 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-10 Ультразвуковой концентратор** (параболический отражатель), который позволит вдвое увеличить дистанцию до обследуемого объекта. UWC-10 рекомендовано применять в тех случаях, когда безопаснее производить обследование удаленно от объекта. UWC-10 очень точный и позволяет с легкостью определить источник искрения.

Другим аксессуаром, который может вам помочь является **LRM Модуль дальнего действия**, который так же увеличивает допустимое расстояние до объекта. Основное отличие **LRM** от **UWC-10** – возможность работать не задействуя вторую руку, а так же большее расстояние – 3 и 1.5. м соответственно.

3. 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 дорожке 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 шарикоподшипники 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 подшипников

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.е. 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 для определения его состояния.
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 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.

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.

Тихоходные подшипники

Мониторинг тихоходных подшипников может выполняться при помощи прибора Ultraprobe 3000. В зависимости от уровня чувствительности, по звуку можно определить текущее состояние подшипника. При обследовании сверх тихоходных подшипников (скорость вращения 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 (БПФ) Интерфейс

Существует два аксессуара, работающих с FFT, для прибора, которые можно подключить к порту входа-выхода прибора: UE-MP-BNC-2 (используется разъем для подключения микрофона в приборе, и подключается к ПК или другому записывающему устройству) и UE DC2 FFT (используется разъем BNC с интерфейсом FFT). Данные устройства позволяют прибору за счет использования технологии FFT принимать прибору 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.



*Нормальный уровень смазки
Уменьшение рения*



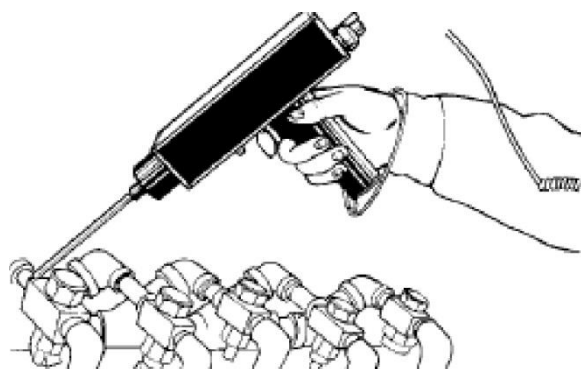
*Недостаточно смазки
Усиление амплитуды сигнала*

4. 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 делала. Т.е. 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. 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).



5. 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 – прерывистые или постоянные.
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. Установить частоту 25 кГц.
4. Постарайтесь прикоснуться зондом к соплу парового клапана. Нажмите на кнопку и слушайте.
5. 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.

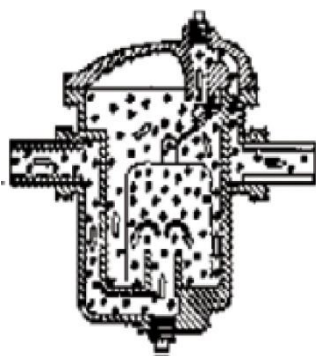
При проведении обследования необходимо регулировать уровень чувствительности при помощи **Регулятора уровня чувствительности**. При тестировании системы с низким давлением ПОВЫСЬТЕ чувствительность, если же тестируется система высокого давления (выше 7 кг/см²) уменьшите уровень чувствительности. (При 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.

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

Конденсатоотводный клапан с перевернутым поплавком: в нормальном режиме работы открыт, т.к. его основное назначение. Данное определение подразумевает полное (сквозное) прохождение через него пара, а не только потерь. Клапан не может работать прерывисто. Т.е. 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 слышится 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

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, рывающегося под давлением пара.

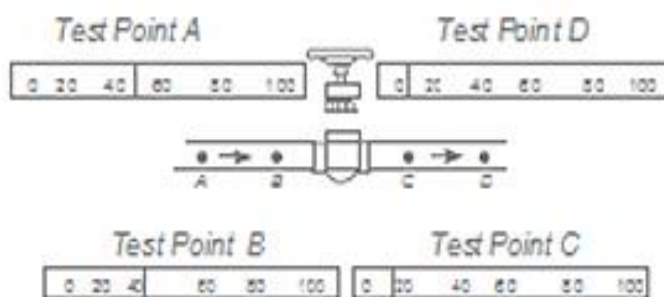
В биметаллическом клапане, биметаллическая пластина займет определенное положение за счет тепла, действующего на нее. Охлаждение пластины приведет к ее перемещению, что в свою очередь приведет к неполному открытию выпускного отверстия и позволит выходить излишкам пара. В таком случае будет слышен постоянный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

ПРИМЕЧАНИЕ: Доступно бесплатное руководство по поиску и решению неисправностей конденсаторных клапанов. Свяжитесь с представительством UE Systems через вебсайт 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 уменьшить чувствительность, установить частоту равную 25 кГц и продолжать обследование.



Пример обследования исправного клапана

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.

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 работе на производстве с высоким уровнем постороннего шума или низкой вязкостью жидкости, протекающей по трубам, рекомендуется настроить чувствительность для правильно восприятия звука.
 - а) 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.
 - б) 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.

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 утечка.

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. 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. 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. При необходимости уменьшите чувствительность
4. 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 больше с ВЫПУСКНОЙ стороны, чем с ВПУСКНОЙ.

Выполнение обследования:

1. Используйте контактный (стетоскопический) модуль
2. Начните обследования с максимальной чувствительности.
3. Найдите изгиб трубы (с углом 60° или больше).
4. Дотроньтесь зондом до одного конца изгиба и зафиксируйте показания силы сигнала.
5. Дотроньтесь зондом до другого конца изгиба и зафиксируйте показания силы сигнала. 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.

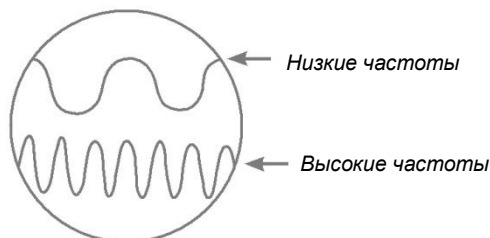


Рис. А

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 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.

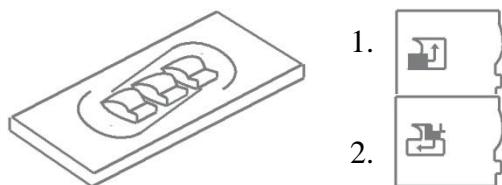
Электрические разряды, такие как искры, пробой и коронные разряды обладают ультразвуковой составляющей с большой амплитудой, т.е. их обнаружение достаточно просто. Так же как и при определении утечки, прибор Ultraprobe с легкостью может определить электрические разряды на шумном производстве.

Инструкция по смене секретного кода замка кейса

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

Установка секретного кода:

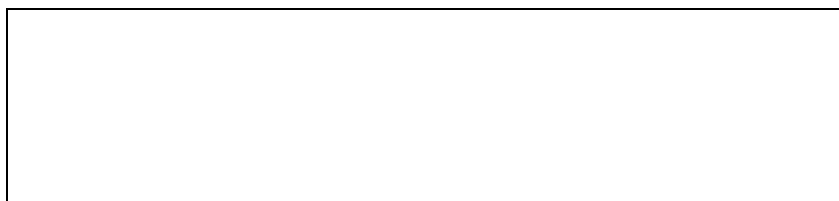
1. Откройте кейс. Взгляните на обратную сторону замка внутри кейса, вы увидите рычаг смены секретного кода. Установите рычаг смены кода на середину замка так, чтобы его защелка находилась позади выемки (рис. 1).
2. Установите секретный код, поворачивая номерные диски в искомую комбинацию (например, день 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® 3000

Конструкция	Ручной, в форме пистолета блок измерений из АВС-пластика
Схема	Твердотельная аналоговая и цифровая схема SMD с температурной компенсацией
Частота	Частотная характеристика: 35-45 кГц
Время отклика	< 10 миллисекунд
Дисплей	Графический ЖКД 128 x 64 со светодиодной подсветкой
Память	400 ячеек памяти
Батарея	Литиево-полимерная, подзаряжаемая
Рабочая температура	От 0 до 50 °С
Выходы	Калиброванный гетеродинный выход, уровень сигнала в дБ, USB-порт вывода данных
Доступные зонды	Сканирующий модуль и модуль стетоскопа (контактный), модуль увеличения расстояния детектирования, RAS MT
Наушники	Наушники Deluxe шумоизолирующего типа. Ослабление шума свыше 23 дБ. Соответствуют или превышают требования ANSI и стандартов OSHA
Индикаторы	дБ, частота, емкость аккумулятора и 16-ти сегментная столбиковая диаграмма, настройка чувствительности, номер записи
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: 38.1 x 55.9 x 11.43 см
Масса	Пистолетный блок: 0.45 кг Транспортировочный кейс: 4.99 кг
Гарантия	1 год на детали/исполнение, стандартная 5 лет с заполненной регистрационной картой

Хотите узнать больше о продукции и обучении?
Свяжитесь с нами:



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

www.uesystems.ru