

ULTRAPROBE® 100

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 отремонтировать 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. Перед тем как приниматься за ремонт, убедитесь, что отключение оборудования произведено правильно. 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 100	5
Компоненты	6
Пистолет	6
Дисплей для отображения гистограммы	6
Индикатор разряда батареи	6
Регулятор чувствительности	6
Разъем для подключения наушников	6
Переключатель «Вкл/Выкл»(on/off)	6
Модуль для сканирования	6
Резиновый зонд для фокусирования сигнала	7
Контактный (стетоскопический) модуль	7
Наушники	8
WTG-1 Генератор тонального сигнала (опционально).....	8
Для использования данного модуля необходимо выполнить следующие действия:	8
Для перезарядки батареи тонального генератора необходимо сделать следующее:.....	9
Применение Ultraprobe	10
Обнаружение утечек	10
Как определить утечку:	11
Уточнение места утечки	11
Устранение возможных трудностей	12
Встречные ультразвуковые потоки.....	12
Экранирование	12
Слабый уровень утечек.....	13
Тональное тестирование (Ultratone)	13
Не используйте тональный режим обследования в полном вакууме.	14
Обнаружение электрической дуги, коронного разряда или пробоя	15
Обнаружение износа подшипников.....	16
Определение неисправности подшипника	17
Для проведения сравнительного тестирования необходимо:.....	17
Тихоходные подшипники	18
Поиск и устранение основных неисправностей в механическом оборудовании	18

Поиск неисправностей:.....	18
Поиск неисправностей в конденсатоотводных клапанах.....	19
Основные рекомендации по установлению источника звука пара, конденсата или выбросов пара.....	19
Конденсатоотводный клапан с перевернутым поплавком.....	20
Поплавково-термостатический клапан.....	20
Термодинамический (дисковый).....	20
Термостатический клапан.....	20
Поиск неисправностей вентиляй.....	21
Порядок выполнения проверки вентиля.....	21
Выполнение обследования вентиля в системе с высоким уровнем шумов.....	22
Ультразвуковая техника.....	23
Спецификация.....	25

Ultraprobe 100

Многофункциональный ультразвуковой прибор для выявления неисправностей. Позволяет легко и с высокой точностью определить утечку и осуществлять контроль механических повреждений при помощи ультразвуковых волн.



Мы рекомендуем вам ознакомиться с данной инструкцией по эксплуатации прибора перед тем, как начать тестирование.

Компоненты

Пистолет

Основной частью прибора ULTRAPROBE 100 является пистолет. Описание каждой части приведено в обратном порядке.

Дисплей для отображения гистограммы

Дисплей состоит из десяти сегментной светодиодной шкалы, на которой отображается сила ультразвукового сигнала. Свечение малого числа сегментов свидетельствует о низком уровне ультразвукового сигнала, при усилении ультразвукового сигнала увеличивается число светящихся сегментов дисплея.

Индикатор разряда батареи

Красная лампочка загорается только в случае, если батарея требует зарядки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Когда переключатель «on/off» переключен в позицию «on», лампочка индикатора разряда батареи загорится, но затем потухнет. Это нормальный режим работы, никак не связанный с состоянием батареи.

Регулятор чувствительности

Состоит из восьми уровней чувствительности от 0 до 70 dB. При повороте регулятора вправо (к 0), чувствительность прибора увеличивается, влево (к 70) – уменьшается. Низкий уровень амплитуды является следствием низкого уровня эмиссии ультразвуковых волн. В таком случае прибор должен быть настроен на высокую чувствительность. Положение «0» регулятора чувствительности – наивысший уровень чувствительности. 0 dB – указатель порога чувствительности прибора. Для получения более высокого уровня сигнала поверните регулятор чувствительности влево (к уровню «70»). Регулятор чувствительности совместно с гистограммой могут быть использованы для установки уровня чувствительности в dB. Для этого нужно умножить количество светящихся светодиодов на 3 и прибавить уровень, на который установлен регулятор чувствительности. Например, если регулятор уровня чувствительности установлен на 0 dB, на дисплее отображения гистограммы светятся 3 диода, тогда результат будет равен 9 dB ($0+3*3$). В случае если уровень чувствительности установлен на 40 dB, а на дисплее горит 4 диода, то результат будет равен 52 dB, т.е. $40+4*3=52$.

Разъем для подключения наушников

Разъем, в который можно подключать наушники. Убедитесь, что разъем вставлен до конца – до щелчка. Кроме того может быть использовано записывающее устройство. Соединение записывающего устройства с прибором осуществляется проводом, один из концов которого соединяется с прибором (в разъем для подключения наушников), а другой в записывающее устройство (вход для микрофона).

Переключатель «Вкл/Выкл»(on/off)

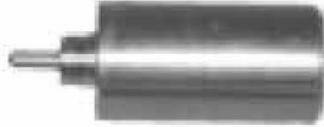
Располагается на обратной стороне прибора Ultraprobe 100. Прибор выключен до тех пор, пока переключатель «Вкл/Выкл» не нажат. Для включения прибора достаточно нажать на переключатель, для выключения – отпустить.

Модуль для сканирования

Данный модуль предназначен для приема ультразвука, создаваемого воздушными потоками утечек и электрическими разрядами.

Для использования, убедитесь, что данный модуль подключен с фронтальной стороны пистолета и надежно закреплен с приемной стороны и со стороны пистолета.

Модуль для
сканирования



Для использования данного модуля необходимо выполнить следующие действия:

1. Подключите его с фронтальной стороны пистолета.
2. Для начала установите максимальное значение для регулятора чувствительности (8).
3. Начните обследовать требуемую зону.

Метод обнаружения распространяющегося по воздуху ультразвука заключается в постепенном приближении к источнику. В случае если в обследуемой зоне наблюдается слишком сильный ультразвуковой сигнал, необходимо уменьшить чувствительность и присоединить РЕЗИНОВЫЙ ЗОНД ДЛЯ ФОКУСИРОВКИ (описанный ниже) к сканирующему модулю и продолжать производить обследование до тех пор, пока уровень сигнала не достигнет максимального значения. В ряде случаев бывает затруднительно обнаружить точно источник сигнала в связи с высоким уровнем сигнала, тогда продолжайте уменьшать чувствительность, стараясь обнаружить точку, уровень сигнала в которой максимальный.

Резиновый зонд для фокусирования сигнала

Резиновый зонд для фокусирования сигнала – резиновая насадка круглой формы, предназначенная для фильтрации рассеянных потоков ультразвука с целью сужения области приема сканирующего модуля. Так же зонд позволяет повысить чувствительность. Для использования, достаточно просто надеть зонд на сканирующий или контактный модуль.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для предотвращения повреждения модуля всегда отсоединяйте его ДО присоединения или отсоединения резинового зонда для фокусирования сигнала.

Контактный (стетоскопический) модуль



Контактный модуль

Данный модуль оборудован металлическим стержнем. Стержень используется в качестве «волновода», который чувствителен к ультразвуку образованному внутри, например, внутри трубы, корпусе подшипника, парового клапана или стене. Ультразвуковой сигнал преобразуется пьезоэлектрическим преобразователем и направляется непосредственно в корпус модуля. Для использования данного модуля необходимо выполнить следующие действия:

1. Установите и зафиксируйте иглу с задней стороны модуля в разъем на фронтальной стороне пистолета.

2. Прикоснитесь иглой к обследуемой зоне.
3. Аналогично модулю для сканирования постепенно приближайтесь к источнику. Начните работу с максимального уровня чувствительности, установленного регулятором, и постепенно уменьшайте чувствительность до тех пор, пока не достигнете приемлемого уровня сигнала.

Наушники

Наушники, способные работать в тяжелых условиях, специально предназначены для того, чтобы блокировать громкие звуки, обычно присутствующие на производстве, для того, чтобы пользователь мог слышать звуки принимаемые прибором ULTRAPROBE. Для использования, подсоедините провод в разъем для наушников, расположенный на пистолете, и оденьте наушники. В случае если на пользователе надета каска, рекомендуем использовать прибор UE Systems модели UE-DHC-2HH Hard Hat Headphones, которые разработаны специально для совместного применения с каской.

В тех случаях, когда надеть стандартные наушники, описанные выше, нет возможности, в приборах UE Systems есть две дополнительных опции:

1. Использование наушника DHC 1991, оборудованного петлей для закрепления на ухе, и
2. SA-2000 Speaker Amplifier – громкоговоритель с усилителем, подключаемый в выходной разъем для наушника прибора Ultraprobe..

WTG-1 Генератор тонального сигнала (опционально)

Устройство WTG-1 ультразвуковой передатчик, предназначенный для создания ультразвуковых колебаний внутри области, используется для тестирования специфичных утечек. Будучи помещенным в пустой контейнер или часть тестируемого объекта, генератор наполнит всю область ультразвуком, который будет не просто проникать вовнутрь, но проходить сквозь все дефекты и пустоты. При обследовании с помощью сканирующего модуля пустотелых объектов, таких как трубы, баки, окна, двери, люки и заслонки, могут быть проверены на предмет протечки. Данный тональный генератор является генератором звукового сигнала, изменяющегося по частоте и тону, имеющим международный патент, и способный, как и многие другие частотные ультразвуковые генераторы, производить сильный сигнал определенной частоты и тона длительностью в доли секунды. Изменение частоты и тона звукового сигнала позволяют устранить условия, необходимые для образования стоячих волн, которые могут внести ошибку при получении данных и обеспечивают постоянство результатов тестирования практически в любом материале.

Для использования данного модуля необходимо выполнить следующие действия:

1. Включить тональный генератор, выбрав либо «LOW» для сигнала с низкой амплитудой (обычно рекомендуется применять при небольших объемах объекта) или «HIGH» для сигнала с высокой амплитудой. При выборе сигнала с высокой амплитудой, генератор способен покрыть до 121,9 м3 пространства, если нет препятствий прохождению звука. При включении генератора должна мерцать красная лампочка (расположенная ниже разъема для подзарядки на фронтальной стороне устройства).
2. Установите тональный генератор внутрь обследуемого объекта и плотно закройте его. Затем обследуйте предположительную область утечки при помощи сканирующего модуля прибора Ultraprobe на предмет наличия утечки ультразвука определенной частоты и тона, заданного тональным генератором. Например, если необходимо обследовать объект на плотность вокруг окна, установите тональный генератор по другую сторону окна, закройте окно и начните обследование с противоположной стороны.

Для определения состояния батареи тонального генератора, установите переключатель в позицию «LOW» и слушайте испускаемый звук через наушники прибора Ultraprobe. Батарея будет в удовлетворительном состоянии, если звук будет слышен. Если же вместо него будет слышно «пиканье», то батарея генератора требует полной перезарядки.

Для перезарядки батареи тонального генератора необходимо сделать следующее:

1. Использовать зарядное устройство.
2. Подключить провод от зарядного устройства в специальный разъем, расположенный на верхней половине фронтальной панели.
3. Включить зарядное устройство в сеть.
4. Полная зарядка займет 7 часов.
5. При отсутствии проблем с памятью, батарея генератора может заряжаться после коротких интервалов работы.



*WTG-1 Генератор звукового сигнала,
изменяющегося по частоте и высоте тона
(опционально)*

Применение Ultraprobe

Обнаружение 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.

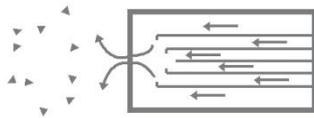


Рис. 1: Утечка в системе с высоким давлением



Рис. 2: Утечка в вакууме

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.е. 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. С его помощью 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.

Как определить утечку:

1. Используйте модуль для сканирования.
2. Начните обследование с установки максимальной чувствительности (**0**).
3. Перемещайте модуль для сканирования вдоль обследуемой поверхности. Используя метод постепенных приближений, постепенно повышайте точность регулирования по мере приближения к утечке.
4. Если прибор показывает слишком сильные ультразвуковые колебания, понизьте чувствительность и продолжайте сканировать.
5. Если сложно отличить звук утечки от других, присоедините резиновый зонд для фокусирования сигнала к сканирующему модулю и продолжите обследовать область.
6. Ожидайте появления шипящего звука при чтении показаний прибора.
7. Услышав звук, найдите место, где он наиболее громкий. Прибор отобразит наивысшие показания по достижению места утечки.
8. Если вам необходимо точно установить место утечки, продолжайте снижать чувствительность прибора и перемещать прибор ближе к предполагаемому месту утечки до тех пор, пока вы его точно не сможете установить.



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 другом случае звук прекратится.

Устранение возможных трудностей

Встречные ультразвуковые потоки

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

- a) Уменьшение воздействия окружающих источников. 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:

1. Экранирование телом: встаньте между обследуемой областью и встречными ультразвуковыми потоками, тем самым вы будете выступать в роли барьера.
2. 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.
3. Экранирование перчатки: (БУДТЕ 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.
4. 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.
5. 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.

Слабый уровень утечек

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». Она 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).



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 ЗАСЛОНК.

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 Ultrarprobe 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 прибора Ultraprobe. 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 тональный 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» (т.е. начните тест с установки регулятора чувствительности на уровне 8 и постепенно уменьшайте).

Какова область распространения звука? Конструкция тонального генератора такова, что он может покрыть площадь около 1219 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 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.



Тональный генератор
С трубной резьбой
UE-WTG2SP
(поставляется опционально)

Обнаружение электрической дуги, коронного разряда или пробоя

Прибор Ultraprobe 100 может выявить три основных электрических неисправности:

Электрическая дуга: Электрическая дуга возникает, когда электрический ток протекает в воздушном промежутке 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. Теоретически, прибор Ultraprobe 100 может использоваться в системах низкого, среднего и высокого напряжения, однако на практике наиболее распространены сети среднего и высокого напряжения.

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

Принято считать, что данные неисправности могут возникать в изоляции, кабелях, выключателях, шинах, электромагнитных реле, контакторах, распределительных коробках. В элементах подстанций, таких как изоляторы, трансформаторы, выводах. Все эти элементы могут быть проверены прибором Ultraprobe.

Ультразвуковое тестирование обычно применяется в высоковольтных системах напряжением выше 2кВ, особенно в выключателях 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 специалисту. Никогда не прикасайтесь прибором Ultraprobe к оголенному электрооборудованию.

Методика обнаружения электрической дуги и коронного разряда аналогично описанной в разделе КАК ОПРЕДЕЛИТЬ УТЕЧКУ. Однако вместо шипения, ожидайте появления щелчков или гула. В некоторых случаях, например при определении источника телевизионных или радио помех 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 сканирования. 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.



Проверка выключателей, трансформаторов и т.д. на наличие электрической дуги, пробоя и короны.

Обнаружение износа подшипников



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 подшипника.
- b. Образование вмятин на поверхности подшипников.
- c. Избыток или недостаток смазки.

В шариковых подшипниках, 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 в 12-50 раз по сравнению с нормальным подшипником позволяет определить зарождение дефекта. В случае если разница между полученными данными и данными предыдущего обследования более 12 дБ, велика вероятность развития дефекта в подшипнике.

Подтверждением вышесказанного могут служить результаты экспериментов, полученных в NASA при тестировании шариковых подшипников. 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 однородным 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 неисправности подшипника

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ. Под сравнительным методом обследование понимается проведение обследования двух и более одинаковых подшипников и «сравнение» полученных результатов.

Для проведения сравнительного тестирования необходимо:

1. Использовать контактный (стетоскопический) модуль.
2. Выбрать «точку тестирования» на корпусе подшипника. Дотронуться 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.
3. Подойдите ближе к подшипнику, не меняя угол наклона зонда. Тестирование производить в той же точке на поверхности подшипника.
4. Уменьшить чувствительность (см. пункт регулятор уровня чувствительности).
5. Слушать звук от подшипника через наушники и определять его состояние.
6. Установите другой подшипник, не меняя нагрузку и скорость вращения.
7. Сравните полученные результаты по показаниям шкалы сигнала и тембру звука.

На первых этапах необходимо рассмотреть две возможных причины выхода из строя подшипника: первая – недостаточное количество смазки, второй – ее избыток.

Номинальная нагрузка на подшипник вызывает эластическую деформацию элементов в контактной области, которая передается как распределенная эллиптическая ударная нагрузка. Однако поверхность подшипника не идеально гладкая. За счет этого, реальное распределение нагрузки в контактной области зависит от шероховатости поверхности. Пленка смазочного

материала на поверхности подшипника приводит к смягчающему эффекту распределения ударных нагрузок, что приводит к уменьшению энергии звуковых колебаний. Если по каким-то причинам поверхность подшипника и шарик, которые белее не воспринимают нагрузку, оказались без смазки, произойдет их соприкосновение, за счет чего увеличится энергия, выделяемая в виде звуковых волн. Такое едва заметное различие в условиях работы в нормальном режиме приводят к износу и возможности появления небольших трещин, которые приводят к предаварийному состоянию. Следовательно, помимо номинального срока службы подшипника, зависящего от усталости металла и обслуживания, сильное влияние оказывает толщина пленки необходимой смазки.

Тихоходные подшипники

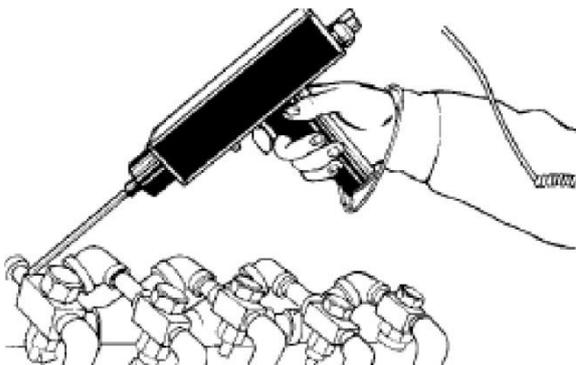
Мониторинг тихоходных подшипников может выполняться при помощи прибора Ultraprobe 100. В зависимости от уровня чувствительности, по звуку можно определить текущее состояние подшипника. При обследовании сверх тихоходных подшипников (скорость вращения менее 25 мин⁻¹) приходится отказываться от показаний шкалы прибора и положиться только на звук. Такие подшипники обычно имеют большие размеры (30, 50 мм и больше) и заполнены смазкой с большей 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.

Поиск и устранение основных неисправностей в механическом оборудовании

Во время работы механические элементы имеют тенденцию к изнашиванию, ломки или разрегулированию, в результате чего наблюдается смещение звуковых, а тем более 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. 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).



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 получает возможность быстро понять различия между основными типами паровых клапанов:

механическим, термостатическим и термодинамическим. При ультразвуковом тестировании паровых клапанов необходимо:

1. Определить тип обследуемого клапана. Ознакомиться с принципом работы клапана. Определиться с характером выбросов пара из клапана – прерывистая или постоянная.
2. Определить находится ли клапан в работе или нет (холодный он или горячий?) Поднесите руку к клапану, но **не касайтесь** его. Если есть возможность, воспользуйтесь бесконтактным инфракрасным термометром.
3. Использовать контактный (стетоскопический) модуль
4. Постарайтесь прикоснуться зондом к соплу парового клапана. Включите прибор 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.

Для получения достоверных результатов тестов изменяйте уровень чувствительности при помощи регулятора чувствительности. При тестировании системы с низким давлением повысьте чувствительность до 8. 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 так, чтобы показания были на уровне 50% или ниже, затем снимите показания прибора по направлению потока и сравните результаты.

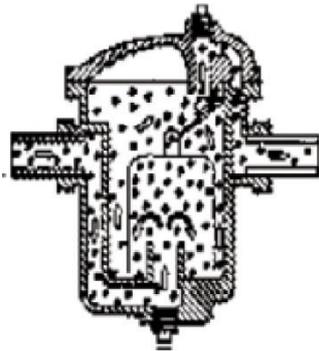
Основные рекомендации по установлению источника звука пара, конденсата или выбросов пара

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 так, чтобы показания прибора не превышали половины его шкалы (около 50%).
2. Передвиньте зонд на 15,2–30,5 см по направлению потока пара и слушайте. Выбросы пара вызовут большие изменения показаний, тогда как утечки – незначительные.

Конденсатоотводный клапан с перевернутым поплавком

КОНДЕНСАТООТВОДНЫЙ КЛАПАН С ПЕРЕВЕРНУТЫМ ПОПЛАВКОМ в нормальном режиме работы открыт, т.к. его основная задача – улавливать потери. 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.



Конденсатоотводный клапан

Поплавково-термостатический клапан

ПОПЛАВКОВО-ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЙ КЛАПАН: в нормальном режиме работы клапан закрыт. Утечки через сечение малой площади возможны 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)

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.

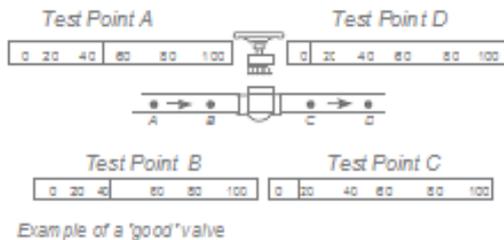
Термостатический клапан

ТЕРМОСТАТИЧЕСКИЙ КЛАПАН (пневматически 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 System по телефону или факсу. Или посетите сайт www.uesystems.eu



Поиск неисправностей вентиляей

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 вентиеле, 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 разницы давлений 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 из зоны высокого давления в полностью открытый вентиль (зону низкого давления) схож со звуком протекания пара. Для отличия этих звуков необходимо уменьшить чувствительность прибора, ознакомиться со звуком протекания пара, а затем послушать звук протекания воды. Если вы все-таки не нашли различий в этих звуках, продолжайте обследование.

Правильно установленный клапан в седло 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 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, воспринимая звук через наушники.
3. Если необходимо, уменьшить чувствительность прибора.
4. Для правильного восприятия показаний прибора в системах с высоким давлением:

- a. Обследовать вентиль против направления течения и уменьшить чувствительность, минимизировав тем самым объем воспринимаемого звука (обычно достаточно установить показания прибора так, чтобы они не превышали половины его шкалы).
- b. Обследовать седло клапана 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.

Выполнение обследования вентиля в системе с высоким уровнем шумов

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.

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.

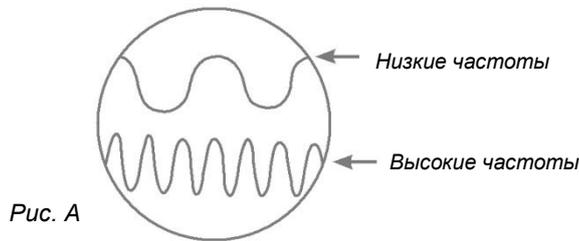


Рис. А

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.

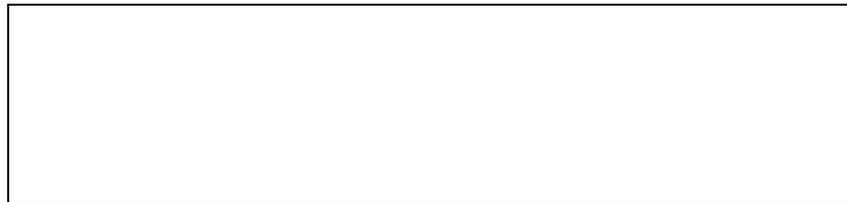
Электрические разряды, такие как искры, пробой и коронные разряды обладают ультразвуковой составляющей с большой амплитудой, т.е. их обнаружение достаточно просто. Так же как и при определении утечки, прибор Ultraprobe с легкостью может определить электрические разряды на шумном производстве.

Спецификация

Ultraprobe® 100

Конструкция:	Ручной ABS пистолет с ультразвуковым процессором экранированный сенсор из нержавеющей стали
Схема:	SMD/Твердый гетеродинированный приемник
Уровень частот:	20-100 кГц (центральное значения – 28-42 кГц)
Индикатор:	10-ти сегментный диодный (красный свет) гистограммный
Регулятор чувствительности:	8-ми позиционный с убывающей точностью
Питание	9 В щелочная батарея
Индикатор батареи:	Диод
Наушники:	Тип шумоизоляции: на два уха проводные монофонические Сопротивление: 16 Ом. Понижение уровня шума около 23 dB Соответствуют или превышают технические условия по ANSI и стандарты OSHA
Передатчик:	Запатентованный передатчик с регулируемой частотой и тоном звукового сигнала 300 мс
Время отклика:	300 мс
Диапазон температур окружающей среды:	0-50 С°
Относительная влажность:	10-95% неконденсирующийся до 30 С°
Температура хранения:	0-130 С°
Размеры:	140x25x200 мм
Вес:	284 г.
Зонды:	
Модуль для сканирования (SCM-1)	Ультразвуковой пьезоэлектрический кристалльного типа (одиночный датчик)
Стетоскопический (контактный) модуль	Подключаемый модуль с 115 мм волноводом из нержавеющей стали
Резиновый зонд для фокусирования сигнала	Зонд округлой формы для экранирования и фокусирования ультразвукового сигнала
Футляр:	ABS пластик с штампованной пеной
Гарантия:	1 год на части и работу при должном обращении (дополнительная информация доступна по обращению)

**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.ru

t: +31 (0)546 725 125 f: +31 (0)546 725 126

www.uesystems.ru