



Течеискатель акустический малогабаритный

ТИАМ-3

Совершайте гарантийное и послегарантийное обслуживание ТИАМ-3 только у нас (производителя). Некоторые манипуляции кустарных мастерских могут вызвать непоправимые неполадки в работе процессора прибора.

Течеискатель акустический малогабаритный ТИАМ-3

Сразу хотел сказать что данного класса течеискатели не являются средством измерения, они не показывают количество уходящего газа и являются средством определения места утечки газа. При правильном использовании течеискателя он сможет определить 95% утечек, которые сможет определить гелевый течеискатель. Взамен мы получаем дешевизну, простоту использования, мобильность, надёжность. У нас имеется стенд на котором можно отработать методику работы с течеискателем. Течеискатель может использовать специалист любой квалификации.

Назначение

Контроль герметичности пневматических систем в процессе эксплуатации

1. Поиск утечек в газовых сетях и наземных участках газопроводов
2. Обнаружение утечки и определение места течи в протяженных и разветвленных системах при опрессовке и вакуумировании
3. Контроль износа подшипников
4. Диагностика тормозных пневмосистем транспортных средств и топливных систем газобаллонных автомобилей
5. Обнаружение дуговых разрядов, коронных разрядов и утечек тока
6. Контроль искрения щёток коллекторных электрических машин

Принцип действия

Прибор преобразовывает в электрический сигнал ультразвуковые волны, генерируемые вытекающей струёй газа, работой неисправного подшипника, дуговым или коронным

разрядом в трансформаторе. Затем фильтрует сигнал с целью исключения посторонних шумов и преобразовывает его для индикации.

Описание прибора

Течеискатель содержит микрофон, усилитель, фильтр верхних частот, преобразователь высокочастотного сигнала в слышимый, низкочастотный усилитель. Эти устройства вместе с питающим аккумулятором размещены в пластмассовом корпусе с габаритами мобильного телефона; к разъему на его торце подключаются при работе головные телефоны, а при зарядке аккумулятора - входящее в комплект поставки зарядное устройство.

Применение

Прибор наиболее эффективен при контроле герметичности наземных газопроводов, сетей технологического газоснабжения в цехах и на заводских территориях, топливных систем газобаллонных автомобилей, при обследовании газовых сетей городского хозяйства. Целесообразно применение прибора для технического обслуживания поездов и линий метрополитена и железнодорожного транспорта, где широко применена пневматика.

Прибор реагирует также на коронный разряд, искрение щеток коллекторных электрических машин, "сухое" трение в подшипниках, так как эти процессы генерируют ультразвук аналогичного спектрального состава.

Выгоды владельца

Менее чем за 10 минут прибор позволяет находить течь в системе трубопроводов технологического газоснабжения, распределенной на площади 2000 кв.м, на шумовом фоне работающих компрессоров, насосов и вентиляторов.

Утечка гелия через отверстия сечением менее 0.02 кв. мм при давлении 0.2 атм. обнаруживается на расстоянии более 10 м. Для более "тяжелых" газов эффективность прибора выше.

Технические характеристики

Частотный диапазон, кГц

37 – 44

Уровень собственных шумов в 1/3 октавной полосе со средней частотой 40 кГц, дБ	не более 10
Величина избыточного давления внутри исследуемого объекта, кГс/см	не менее 0,1
Сечение дефектного отверстия, мм	не менее 0,02
Дистанция обнаружения утечки газа, м	не менее 10
Угол раствора диаграммы направленности, град	20±3, 30±4
Масса прибора, кг	0,21
Габариты прибора (ВхШхГ), мм	31x51x90
Ток потребления, мА	16
Время зарядки аккумулятора, ч	не более 10

Условия эксплуатации прибора

- 1) Диапазон рабочих температур (определяет источник питания) - минус 10...плюс 50 С при повторно-кратковременном включении и при условии хранения при температуре плюс 5...35 С.
- 2) Относительная влажность воздуха 98% при температуре 25 С.
- 3) Атмосферное давление, кап 84 - 106

Подготовка к работе

Подключите головные телефоны к разъему в торце корпуса. При этом одновременно включается питание прибора. После этого наденьте телефоны.

Работа с прибором

1) Обнаружение протечек

В этом разделе описано обнаружение протечек барических и вакуумных систем. Что является источником ультразвука при протечке?

Во время прохождения через узкое отверстие под давлением ламинарный поток газа попадает в область пониженного давления и становится турбулентным.

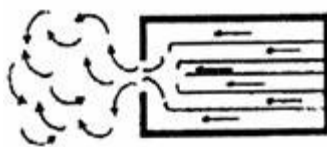


Рисунок 1: Протечка барической системы.

Возникающая турбулентность генерирует широкий звуковой спектр, называемый “белым шумом”. В этом спектре присутствуют ультразвуковые составляющие. Так как самый громкий ультразвук образуется непосредственно в месте протечки, обнаружение этих сигналов осуществляется достаточно просто.

Протечки могут иметь место как в барических, так и вакуумных системах. В обоих случаях ультразвук будет образовываться так, как описано выше. Единственная разница заключается в том, что при протечке вакуумных систем ультразвук будет иметь меньшую амплитуду, чем при протечке барических систем при одном и том же объёме потока. Это происходит потому, что в первом случае турбулентность возникает в вакуумной камере, в то время как во втором случае турбулентность возникает в атмосфере.



Рисунок 2: Протечка вакуумной системы.

Какой тип протечки может быть обнаружен ультразвуковыми средствами?

В целом, турбулентность возникает при прохождении через узкое отверстие любого газа, в том числе и воздуха. В отличие от специальных газоуловителей и газоанализаторов прибор ТИАМ-3 является универсальным, в то время как газоуловители газоанализаторы рассчитаны на обнаружение конкретного газа (например, гелия). Прибор ТИАМ-3 позволяет обнаруживать протечку любого газа, так как он принимает ультразвук,

генерируемый при возникновении турбулентности во время протечки.

Благодаря своей универсальности, ТИАМ-3 может быть использован для обнаружения широкого диапазона типов протечек. Он позволяет контролировать пневматические системы, герметичные телефонные кабели, пневмотормоза железнодорожных вагонов, грузовиков или автобусов. Емкости, трубопроводы, кожухи, оболочки, паровые машины, вакуумные камеры, холодильные установки – вот далеко не полный перечень возможностей контроля с использованием ТИАМ-3.

2) Определение местонахождения протечки

Двигайтесь вдоль контролируемого трубопровода, направив на него прибор приемным торцом и надев головные телефоны. При возникновении характерного шума в телефонах продолжайте движение, следя за изменением уровня шума. Увеличение уровня шума свидетельствует о приближении к месту течи, уменьшение - об удалении. Поворачивая прибор и используя тем самым направленные свойства приемника, зафиксируйте направление на область повышенного шума.

При работе в помещениях, где шум утечки может отражаться от стен и крупногабаритного оборудования, используйте также сопоставление уровня шума при приеме в прямом и отраженном направлениях. Правильное направление на течь можно определить также, если "спрятать" прибор за преграду (труба, стойка, агрегат) - в этом случае резкое снижение уровня шума происходит, если указанная преграда действительно находится на прямой линии между прибором и течью.

3) Возможные затруднения

Параллельные источники ультразвука.

Если параллельные источники ультразвука мешают точному определению места протечки, можно использовать один из двух предлагаемых способов контроля:

- **Воздействие на окружающую среду.** Этот способ является самым простым. По возможности отключите работающее оборудование, являющиеся параллельным источником ультразвука. Или попытайтесь изолировать место проведения контроля.

- **Изменение положения прибора и применение приёмов экранирования. Если воздействие на окружающую среду невозможно, попробуйте максимально приблизить прибор к контрольной зоне и изменить положение прибора таким образом, чтобы разместить его как можно дальше от параллельного источника ультразвука.**

4) Приёмы экранирования

Так как ультразвук представляет собой коротковолновые сигналы с высокой частотой, от него может быть поставлена защита. Примечание: при использовании любого способа экранирования необходимо строго соблюдать меры безопасности, установленные на вашем предприятии. Самые распространённые приёмы экранирования следующие:

- **Использование собственного тела: Встаньте между областью контроля и источником параллельного ультразвука. Ваше тело будет выполнять роль экрана.**
- **Использование буферных предметов: Поместите какой-либо предмет, выполняющий роль буфера, вблизи от места протечки и под углом таким образом, чтобы он действовал как барьер между областью контроля и источником параллельного ультразвука.**

5) Протечки с низким уровнем ультразвука

При обнаружении протечек ультразвуковыми методами, амплитуда звукового сигнала часто зависит от степени турбулентности, образуемой в месте протечки. Чем выше степень турбулентности, тем громче сигнал; чем ниже степень турбулентности, тем тише сигнал. Когда степень протечки настолько низка, что становится невозможным уловить издаваемый при этом ультразвук, используйте при этом следующие приёмы:

- **Увеличьте давление (если возможно) для усиления турбулентности.**
- **Используйте мыльную воду как жидкий усилитель сигнала от протечки**

Примечание: При нанесении на место возможной протечки небольшого количества мыльной воды,

образуется тонкая плёнка, через которую проходит поток газа. Когда мыльная вода вступает в контакт с потоком газа она быстро формирует большое количество маленьких пузырьков, которые взрываются сразу после образования. Этот взрывной эффект образует ультразвуковую ударную волну, которая слышна в головных телефонах как треск. Во многих веществах пузырьки не видны, но слышны. Этот способ позволяет проводить успешный контроль систем с уровнем протечки 1×10^{-6} мл /сек. Причиной образования пузырьков является слабое поверхностное натяжение мыльной воды. Образование пузырьков может быть нарушено при загрязнении места протечки или при наличии другой жидкости, когда действие мыльной воды нарушается или образуются большие пузырьки. При загрязнении, очистите место протечки водой, растворителем или спиртом (перед выбором очищающего реагента сверьтесь с правилами безопасности, установленными на предприятии).

6) Обнаружение дуговых разрядов, коронных разрядов и утечек тока



Прибор ТИАМ-3 позволяет обнаруживать три основных нарушения работы электрооборудования:

Дуговые разряды: Дуговой разряд образуется, когда электричество проходит на землю. Самый известный пример такого разряда - молния.

Коронные разряды: Когда напряжение на электрическом проводнике, в таком как антенна или высоковольтная линия электропередачи, превышает пороговое значение окружающего воздуха. Воздух начинает ионизироваться, образуя голубое или пурпурное свечение.

Утечка тока: Имеет место при повреждении изолятора. Прибор ТИАМ-3 может использоваться для контроля систем с низким

(менее 15 кВ), средним (15кВ-115кВ) и высоким (свыше 115 кВ) напряжением.

Когда утечка электричества происходит в линиях высокого напряжения или “перепрыгивает” через зазор в электрических соединениях, оно возмущает молекулы воздуха вокруг себя и генерирует ультразвук. При контроле ТИАМ-3 чаще всего этот ультразвук слышен как хруст, в других случаях – как жужжание.

Обычно контролю подлежат: изоляторы, кабели, коммутационные устройства, решётки реле, рубильники, резисторы, распределительные коробки.

Ультразвуковой контроль часто используется для проверки закрытых распределительных устройств. Так как распространение ультразвука может быть зафиксировано сканированием в области дверных щелей и вентиляционных отверстий существует возможность обнаруживать серьёзные неисправности, такие как дуговые пробои, утечки тока и коронные разряды без отключения линии (в отличие от инфракрасного контроля). Тем не менее, для большей надёжности рекомендуется проводить проверку закрытых распределительных устройств, используя оба типа контроля.

Примечание: При контроле электрического оборудования необходимо соблюдать правила техники безопасности, утверждённые на вашем предприятии. Не при каких обстоятельствах не прикасайтесь к работающему электрооборудованию прибором или его принадлежностями.

Способ обнаружения коронных и дуговых разрядов аналогичен способу обнаружения протечек. Только вместо шипящего звука оператор будет слышать хрустящий или жужжащий звук.

Определить наличие проблемы сравнительно не сложно. Следует сравнить качество и уровни звука аналогичного оборудования. Звук свидетельствующий о наличии проблемы, имеет тенденцию значительно отличаться как и при обнаружении протечек, чем ближе прибор находится к проблемному месту, тем громче звук.



7) Контроль износа подшипников

Ультразвуковой контроль является гораздо более надёжным способом обнаружения неисправностей подшипников в начальной стадии. Ультразвуковое оповещение о неисправности появляется до повышения температуры или уровней вибрации на низких частотах. Ультразвуковой контроль подшипников очень важен при определении:

- Начальной стадии усталостного разрушения
- Бринеллирования поверхностей
- Избытка или недостатка смазки

В шариковых и роликовых подшипниках, когда металл канавки, ролика или шарика начинает уставать, происходит его незначительная деформация. Эта деформация металла вызывает нарушение гладкости поверхности, что в свою очередь служит источником усиливающегося ультразвука.

Изменение амплитуда ультразвука относительно первоначальной стадии является индикацией начальной стадии неисправности подшипника.

При контроле шариковых подшипников на частотах в диапазоне от 40 до 50 кГц, было обнаружено, что изменение амплитуды ультразвука является самым надёжным показателем начальной стадии усталости подшипника, в отличии от других показателей (включая температуры и вибрации). Когда шарик проходит над выемкой или дефектом канавки, он производит повторяющиеся удары. Сила этих ударов возрастает при увеличении дефекта. Амплитуда вырабатываемого при этом ультразвука соответственно возрастает.

Изменение твёрдости поверхности подшипника будет вызывать сходное повышение амплитуды ультразвука в процессе “расплющивания” элементов подшипника.

Ультразвуковые частоты, контролируемые с помощью ТИАМ-3, преобразуются и воспроизводятся как слышимый звук. При ультразвуковом контроле состояния подшипников рекомендуется, чтобы оператор предварительно ознакомился со звуком, который издаёт исправный подшипник. Исправный

подшипник издаёт равномерный шипящий звук. Наличие на этом фоне щёлкающих или резких звуков свидетельствует о возникновении неисправности подшипника. В определённых случаях повреждённый шарик может издавать щёлкающий звук высокой интенсивности, а однородный резкий звук может свидетельствовать о нарушении целостности канавки. Громкие шипящие звуки, похожие на звуки исправного подшипника, только носящие более грубый характер, могут означать недостаток смазки. Кратковременные повышения уровня звука с грубыми и “царапающими” компонентами означает попадание элемента качения на точечный дефект и скольжение (а не качения) по поверхности канавки. При возникновении этих условий следует спланировать более частые проверки состояния подшипника.

8) Методы контроля неисправности подшипников

Существует два основных метода контроля неисправности подшипников: Сравнительный и Хронологический. Сравнительный метод подразумевает контроль двух (или более) одинаковых подшипников и “сравнение” выявленных различий. При хронологическом методе проводится контроль одного и того же подшипника через определённые интервалы времени, чтобы установить хронологию его состояния. В результате анализа хронологии состояния подшипника, становятся очевидными области износа, проявляющиеся на определённых ультразвуковых частотах. Это позволяет заранее обнаруживать и устранять неисправности.

9) Определение недостатка или избытка смазки в подшипниках

- При уменьшении толщины смазки уровень звука повышается. О недостатке смазки свидетельствует повышение уровня звука относительно опорного уровня, сопровождающиеся однообразным шипящим звуком.
- Во время смазки добавьте лишь то количество смазки, которое необходимо для возврата уровня звука на опорный уровень.
- Будьте внимательны при нанесении смазки. Некоторые смазочные вещества требуют некоторого времени для их

равномерного распределения по поверхности подшипника. Добавляйте смазку небольшими порциями. НЕДОПУСКАЙТЕ ИЗБЫТКА СМАЗКИ.



Рисунок 3. Недостаток смазки повышает уровень амплитуды

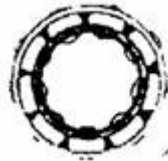


Рисунок 4. Правильная смазка уменьшает трение

Принципы ультразвукового контроля

Ультразвуковой контроль основывается на засечке упругих звуковых волн, которые находятся вне пределов восприятия человеческим ухом. Частот этих волн превышают 20 000 Гц.

Ультразвук представляет собой коротковолновые сигналы. Свойства ультразвука отличаются от свойств слышимого звука, который представляет собой низкочастотные сигналы. Сравнительно с высокочастотным звуком низкочастотный звук требует меньшей акустической энергии для прохождения одного и того же расстояния. Работа ТИАМ-3 в целом, ориентирована на обнаружение ультразвука, распространяющегося в воздухе. Обнаружение ультразвука, распространяющегося в воздухе, подразумевает приём ультразвука непосредственно через атмосферу, без использования звукопроводящих (интерфейсных гелей).

Практически все виды трения являются источником звука, где имеется ультразвуковая составляющая. Например, если вы трёте ваш большой и указательный пальцы друг о друга, вы генерируете сигнал в ультразвуковом диапазоне. Хотя вы не можете слышать эти звуки, ТИАМ-3 позволяет воспроизводить их чрезвычайно громко, благодаря преобразованию ультразвукового сигнала в слышимый

диапазон и его усиления. Из-за сравнительно низкой природной амплитуды ультразвука, усиление является очень важной функцией прибора.

Несмотря на то, что работающее оборудование издаёт очевидно слышимые звуки, решающую роль при проведении контроля играют ультразвуковые составляющие акустического излучения. Ультразвуковой контроль имеет огромное преимущество перед обычным акустическим контролем. Например, когда подшипник воспринимается как неисправный в слышимом диапазоне, как правило, уже необходима его немедленная замена. Ультразвуковой контроль позволяет обнаруживать неисправности на ранних стадиях их возникновения, позволяя заранее определять методы последующей диагностики и планировать соответствующие ремонтные мероприятия. При обнаружении протечек ультразвуковой контроль представляет собой самый быстрый и точный метод локализации протечек любого уровня. Так как ультразвук представляет собой коротковолновые сигналы, они будут самыми чёткими во всём спектре. Громче всего они будут восприниматься именно в месте протечки. В условиях с повышенным уровнем шума, которые как правило существуют на промышленных предприятиях, этот аспект ультразвукового контроля делает его более удобным. Большинство окружающих звуков на промышленном предприятии заглушают низкочастотные составляющие звука, генерируемого протечкой, и, таким образом делают бесполезными. Так ТИАМ-3 только ультразвуковые составляющие, при сканировании контрольной зоны обнаружение протечки не составляет труда.