



TG-1

**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ, РЕЗЕРВУАРОВ И ТРУБОПРОВОДОВ**


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.01

1	ВВЕДЕНИЕ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
2.1	Описание детектора TUD-1	4
2.1.1	Элементы управления и индикации	5
2.2	Описание генератора GUD-1	6
2.2.1	Элементы управления и индикации	6
3	ПОРЯДОК И МЕТОДИКА РАБОТЫ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
3.1	Общие рекомендации по обнаружению и поиску источников ультразвука	9
3.2	Использование дополнительных насадок-концентраторов	Ошибка! Закладка не определена.
4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
4.1	Детектор TUD-1	10
4.2	Генератор GUD-1	11
5	КОМПЛЕКТАЦИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
5.1	Стандартная комплектация	Ошибка! Закладка не определена.
6	ОБСЛУЖИВАНИЕ И УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
7	УТИЛИЗАЦИЯ	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.


1 БЕЗОПАСНОСТЬ

Ультразвуковой комплект TG-1 используется для контроля герметичности транспортных средств, резервуаров и трубопроводов. В качестве источника ультразвукового сигнала используется генератор GUD-1, работающий в диапазоне ультразвукового излучения частотой 40 ± 1 кГц. Диагностика осуществляется совместно с ультразвуковым детектором утечек и электрических разрядов TUD-1 (или аналогичным).

Внимание 

Производитель оставляет за собой право внесения изменений во внешний вид, а также технические характеристики прибора.

Для того чтобы гарантировать правильную работу прибора, необходимо соблюдать следующие рекомендации:

Внимание 

Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.

Применение прибора, несоответствующее указаниям Изготовителя, может быть причиной поломки прибора и источником серьёзной опасности для Пользователя.

- Прибор должен обслуживаться только квалифицированным персоналом, ознакомленным с Правилами техники безопасности;
- **Недопустимо применение:**
 - Повреждённый и неисправный полностью или частично детектор;
 - Провода и элементы комплектации с повреждённой изоляцией;
 - Прибор, который долго хранился в условиях, несоответствующих техническим характеристикам (например, при повышенной влажности).
- Ремонт должен осуществляться только представителями авторизованного Сервисного Центра.

Запрещается пользоваться приборами с ненадёжно закрытым или открытым контейнером для элементов питания, а также осуществлять питание от любых других источников, кроме указанных в настоящем Руководстве.

Устройства относятся к изделиям, работающим при безопасном сверхнизком напряжении, а их конструктивное и схемное исполнения соответствуют требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности (с Изменениями №1, 2, 3, 4)» для III класса защиты электротехнических изделий, снабжённых органами управления и индикации.

Устройства имеют общепромышленное исполнение и не предназначены для применения во взрывоопасных зонах. Для уточнения наличия моделей, разрешённых для работы во взрывоопасных помещениях, просьба обращаться к Производителю.

2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

2.1 Описание детектора TUD-1

Принцип действия прибора основан на приёме и преобразовании в электрический сигнал ультразвуковых колебаний, распространяющихся в воздушной среде от источника ультразвука.

Преобразование ультразвукового акустического сигнала в электрический осуществляется пьезоэлектрическим преобразователем (ПЭП) с резонансной характеристикой преобразования, имеющей максимум на частоте приёма в диапазоне 40 ± 1 кГц.

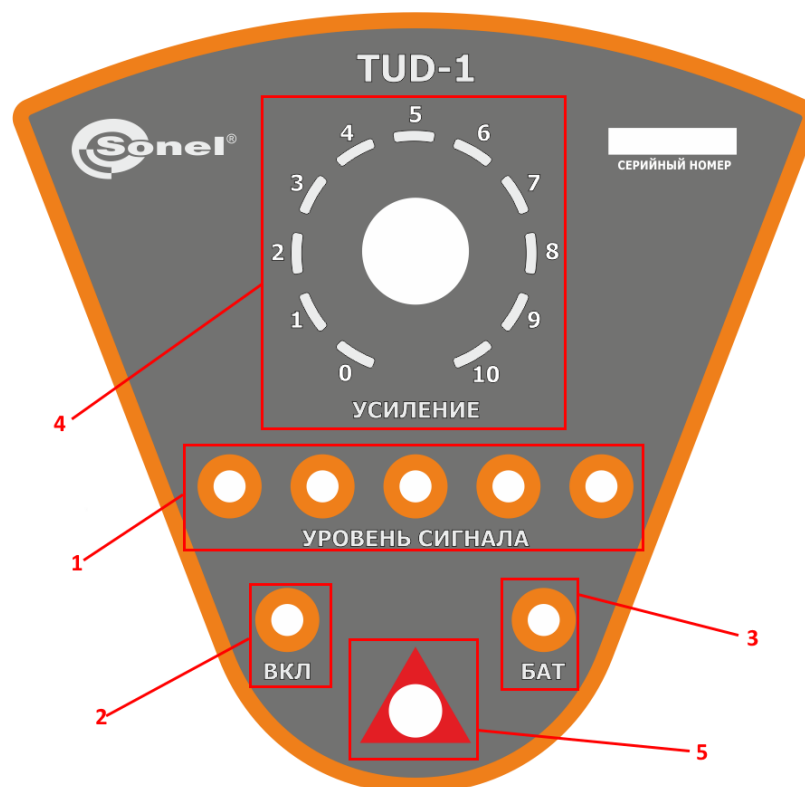
Электронный тракт прибора обеспечивает предварительное усиление сигнала с ПЭП, выделение составляющих спектра в информативной полосе частот, преобразование их в сигнал в виде напряжения переменного тока с частотой звукового диапазона, усиление их по мощности и подачу на наушники для прослушивания оператором звуковых сигналов, а также на пятиуровневый светодиодный индикатор уровня сигнала. Подаваемый на наушники и светодиодный индикатор уровня сигнал может плавно изменяться с помощью соответствующего регулятора.

По схемотехническому построению прибор является приёмником прямого преобразования и реализует функции электронного детектора интенсивности принимаемых ультразвуковых колебаний без их оценки в единицах физических величин.

Прибор обеспечивает выполнение ряда дополнительных функций:

- Светодиодную сигнализацию включения прибора;
- Светодиодную сигнализацию предельно допустимого снижения напряжения батареи;
- Защиту от изменения полярности подключаемой батареи;
- Защиту от короткого замыкания в цепи электропитания прибора.

2.1.1 Элементы управления и индикации



- 1** – **УРОВЕНЬ СИГНАЛА** пять светодиодов индикатора уровня принимаемого акустического сигнала;
- 2** – **ВКЛ** светодиодный индикатор включенного прибора;
- 3** – **БАТ** светодиодный индикатор разряда батареи электропитания;
- 4** – **УСИЛЕНИЕ** ручка регулятора с оцифрованной шкалой для регулировки коэффициента усиления электронного тракта прибора;
- 5** – переключатель электропитания прибора ВКЛ/ВЫКЛ.

Наушники подключаются к детектору с помощью выходящего из ручки корпуса кабеля, оканчивающегося аудио разъёмом 3,5мм.

Внимание 
Запрещается подключать к прибору наушники других типов (не входящих в комплект прибора), кроме указанных в данном Руководстве.

Прибор может комплектоваться дополнительными насадками (дополнительная комплектация), которые позволят изменить чувствительность и диаграмму направленности при приёме ультразвукового излучения обследуемых объектов.

Внимание 
При подключении акустической насадки прибор необходимо удерживать за гайку с резьбовым каналом. Запрещается создавать значительный крутящий момент.

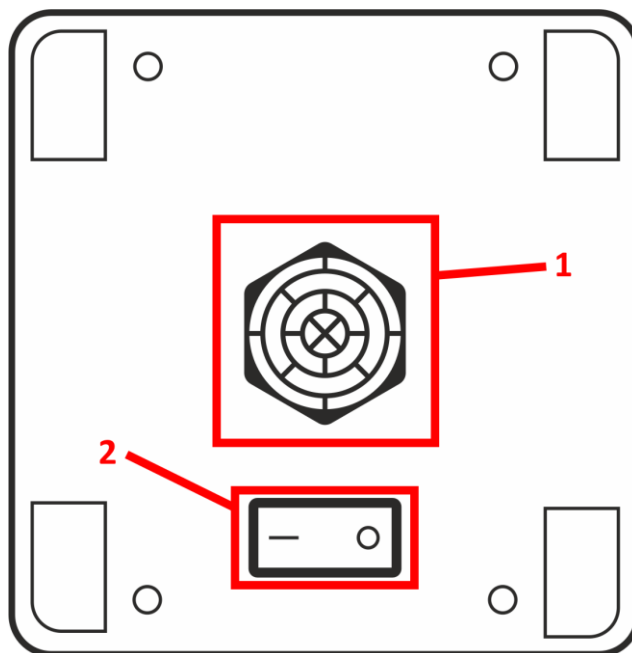
2.2 Описание генератора GUD-1

Использование генератора ультразвука совместно с детектором позволяет реализовать его работу в режиме активного, бесконтактного индикатора ультразвука при котором контролируемое ультразвуковое излучение создаётся на частоте приёмника, а сам генератор размещается внутри проверяемого на герметичность замкнутого объёма.

Физическая сущность такого способа выявления негерметичности в элементах конструкции проверяемого объекта основана на проникающей способности специально генерируемого ультразвукового излучения через указанные негерметичности и возможности фиксации их детектором.

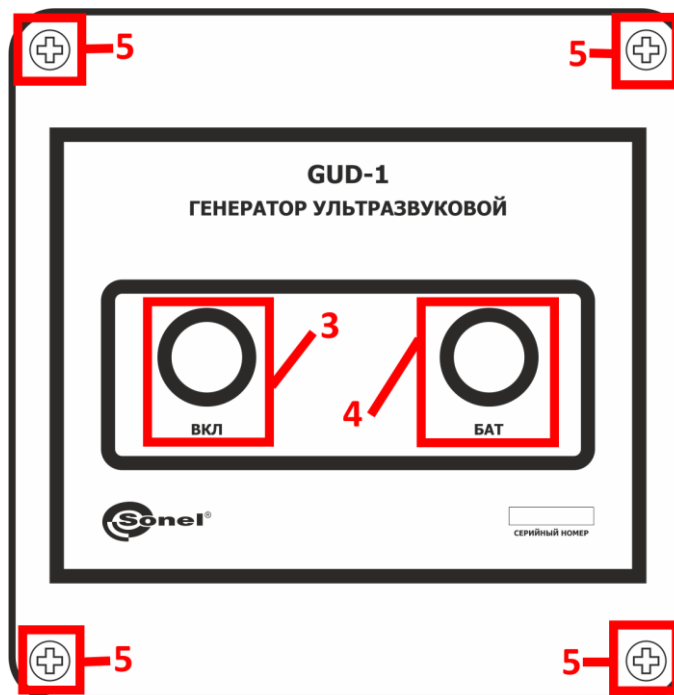
С помощью такого комплекта (генератор + детектор) выявляются дефекты, приводящие к нарушению герметичности люков, кабин, салонов, отсеков различных объектов, включая автомобильные, авиационные и морские транспортные средства, а также безнапорных контейнеров и резервуаров.

2.2.1 Элементы управления и индикации



1 – излучатель;

2 – переключатель электропитания прибора ВКЛ/ВЫКЛ;



- 3** – светодиодный индикатор **ВКЛ** для индикации электропитания;
- 4** – светодиодный индикатор **БАТ** для индикации разряда батареи электропитания;
- 5** – крепёжные винты (4шт.). Необходимо отвинтить при замене элементов питания (см. п.4)

3 ПОРЯДОК И МЕТОДИКА РАБОТЫ

Сфера применения:

- Контроль герметичности кабин авто- и авиатранспортных средств, кают и трюмов;
- Проверка герметичности люков трюмов и цистерн;
- Контроль герметичности цистерн с двойными стенками;
- Работа с передвижными и стационарными рефрижераторами;
- Проверка работоспособности запорной арматуры;
- Контроль сварных швов;
- Проверка контуров уплотнителя для предотвращения тепловых потерь, а также снижения уровня шумов.

Активный способ ультразвукового контроля с использованием комплекса «генератор ультразвука – детектор ультразвука», работающего в диапазоне частот $40 \pm 1 \text{ кГц}$, позволяет выявлять сквозные негерметичности (микронеплотности) с величиной натекания, примерно, $(0,005 - 0,01) \text{ м}^3 \cdot \text{Па} / \text{с}$.

Перед проведением обследования любого объекта на предмет наличия негерметичности необходимо:

- Ознакомиться с технической документацией на данный объект, обращая внимание на особенности его конструкции, материалы уплотнений, нормативные документы, регламентирующие процедуры контроля герметичности;

- Получить информацию о расположении и возможности отключения на период обследования близко расположенного оборудования, являющегося мощным источником ультразвука.

Далее составляется регламент обследования объекта, который должен включать перечень и временную последовательность технологических операций, выполняемых на диагностируемом объекте в процессе применения генератора и детектора ультразвука.

Регламент составляется на основе анализа полученной об объекте информации и с учётом следующих рекомендаций:

- На период обследования близко расположенное оборудование, создающее ультразвуковое излучение в зоне контроля, должно быть отключено;
- Сложный объект необходимо диагностировать по частям (отдельно расположенным люкам, отсекам, перегородкам);
- Для обнаружения минимальных микронеплотностей необходимо, чтобы оси диаграмм излучения и приёма генератора и приёмника совпадали, а расстояние между ними было минимальным;
- При необходимости фиксация и перемещение генератора по периметру контролируемого уплотнения может выполняться вторым оператором, координирующим свои действия с первым с использованием соответствующего канала связи;

Во всех случаях проведения активного ультразвукового контроля герметичности применяется технологическая схема, предусматривающая создание внутри контролируемого резервуара, отсека или зоны ультразвукового акустического поля и последующего сканирования детектором ультразвука мест вероятного нарушения герметичности, например, контуров уплотнения трюмов, люков, иллюминаторов, дверей и т.д.



3.1 Рекомендации по обнаружению и поиску источников ультразвука

Ультразвуковая волна, распространяясь от источника излучения к приёмнику (детектору ультразвука), претерпевает различные изменения, обусловленные её поглощением (ослаблением), преломлением и отражением в соответствии с законами распространения ультразвука.

Характеристики акустических колебаний, распространяющихся в воздушной среде от любого источника ультразвука, зависят от большого количества факторов, например, от интенсивности и спектрального состава генерируемого излучения, температуры и влажности окружающей среды, расстояния между источником и приёмником, наличия на пути распространения акустической волны экранирующих и отражающих поверхностей и т.д.

При наличии одного источника ультразвука в свободном (открытом) воздушном пространстве задача его поиска не вызывает затруднений и легко решается оператором путём последовательного приближения к потенциально возможным источникам излучений с одновременным сканированием прибором обследуемого пространства и управления регулятором уровня сигнала, добиваясь минимально возможного усиления, при котором источник ультразвука обнаруживается.

Увеличение уровня звукового сигнала свидетельствует о приближении к источнику ультразвука, уменьшение - об удалении.

Акустическое поле в промышленных зонах часто образуется в результате наложения излучений от различных источников, что усложняет задачу обнаружения искомого источника и указывает на необходимость исключения или максимального ослабления интенсивности посторонних источников ультразвука во время диагностического обследования.

С этой целью в зоне использования детектора и генератора ультразвука должны быть по возможности отключены все агрегаты и оборудование, генерирующие ультразвук в процессе функционирования. К числу таковых относятся:

- Ультразвуковое технологическое оборудование;
- Электросварочные аппараты;
- Металлорежущие и шлифовальные станки;
- Источники электропитания с высокочастотными преобразователями;
- Электрические машины, содержащие щёточно-коллекторные узлы;
- Ручной электроинструмент;
- Вентиляторы, компрессоры, газотурбинные двигатели и т.д.

3.2 Использование дополнительных насадок-концентраторов

Комплект насадок-концентраторов используется совместно с ультразвуковым детектором утечек и электрических разрядов TUD-1. Данные аксессуары позволяют значительно повысить точность обнаружения. «Раструб» используется для поиска мест повреждения на больших расстояниях. «Труба» является удлинителем и используется при работах в труднодоступных местах или на объектах, где приближение к месту повреждения может нанести травму (например, объекты с газами высокой температуры). «Нос» – насадка, позволяющая увеличить чувствительность детектора, отсекая посторонние шумы, уменьшает область поиска и увеличивает вероятность обнаружения малых повреждений.

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Детектор TUD-1

Питание	
Питание детектора	Элемент питания 6LR61 – 1шт.

Условия окружающей среды и другие технические данные	
Диапазон рабочих температур	-20°С...+45°С
Влажность	не более 80% при температуре +20°С
Диапазон температур при хранении	-20°С...+60°С
Влажность при хранении	Макс. 80% при 31°С, линейно уменьшаясь до 50% при увеличении до 40°С
Высота над уровнем моря	< 2000м
Частота обнаружения ультразвукового излучения	40±1кГц
Потребляемая мощность	не более 0,35Вт
Динамический диапазон	не менее 60дБ
Время непрерывной работы прибора (без	не менее 20ч

замены батареи)	
Размеры	190 x 90 x 70мм
Масса с установленной батареей	не более 0,22кг

4.2 Генератор GUD-1


Питание	
Питание генератора	Элемент питания 6LR61 – 1шт.

Условия окружающей среды и другие технические данные	
Диапазон рабочих температур	-20°C...+45°C
Влажность	не более 80% при температуре +20°C
Диапазон температур при хранении	-20°C...+60°C
Влажность при хранении	Макс. 80% при 31°C, линейно уменьшаясь до 50% при увеличении до 40°C
Высота над уровнем моря	< 2000м
Частота генерированного ультразвукового излучения	40±1кГц
Потребляемая мощность	не более 0,02Вт
Мощность акустического излучения	0,0016Вт
Размеры	100 x 100 x 80мм
Масса	не более 0,28кг

5 КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Кол-во	Индекс
Генератор ультразвуковой GUD-1	1шт.	WMRUGUD1
Ультразвуковой детектор утечек и электрических разрядов TUD-1	1шт.	WMRUTUD1
Руководство по эксплуатации/Паспорт	1/1шт.	
Головные телефоны (сопротивление 32Ом)	1шт.	
Насадка-концентратор № 1 «Раструб»	1шт.	
Насадка-концентратор № 2 «Труба»	1шт.	
Насадка-концентратор № 3 «Нос»	1шт.	
Футляр М6	1шт.	WAFUTM6
Элемент питания алкалиновый 9V 6LR61	2шт.	

6 ОБСЛУЖИВАНИЕ

Внимание 

В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Изготовителем, может ухудшиться защита, примененная в данном приборе.

Техническое обслуживание сводится к периодической (не реже одного раза в квартал) очистке его составных частей от возможных загрязнений, проверке работоспособности и замене батареи.

Удаление загрязнений с поверхности составных частей прибора должно производиться сухой мягкой материей, а при значительном загрязнении допустимо использование спиртосодержащих растворителей.

Особое внимание следует обращать на чистоту электрических разъёмов кабеля, головных телефонов и резьбового канала прибора. При очистке резьбового канала необходимо исключить попадание любых частиц и жидкостей на датчик (ПЭП), размещённый в указанном канале.

Электронная схема не нуждается в чистке.

Комплект, упакованный в потребительскую и транспортную тару, может транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния.

Все остальные работы по обслуживанию проводятся только в авторизованном Сервисном Центре ООО «СОНЭЛ».

Ремонт осуществляется только в авторизованном Сервисном центре.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров, кислот, щелочей, вызывающих коррозию.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

Ультразвуковой комплект для контроля герметичности транспортных средств, резервуаров и трубопроводов TG-1, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации её следует проводить в соответствии с действующими правовыми нормами.