

Поисково-диагностическое оборудование кабеледефектоискатель «Атлет ТЭК-227АН»



Руководство по эксплуатации Паспорт

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНО-АС"

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 140406,

Россия, область Московская, город Коломна, улица Октябрьской революции, 406

Основной государственный регистрационный номер 1035004253745.

Телефон: 74966151359 Адрес электронной почты: marketing@technoac.ru

в лице Генерального директора Ракшина Алексея Анатольевича

заявляет, что Поисково-диагностическое оборудование серии «Атлет».

Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНО-АС"

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по

изготовлению продукции: 140406, Россия, область Московская, город Коломна, улица Октябрьской

революции, 406

Продукция изготовлена в соответствии с Техническими условиями ТУ 4276-058-42290839-2015 (серия «Атлет»).

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 9031803800

Серийный выпуск

соответствует требованиям

Технического регламента Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)

Декларация о соответствии принята на основании

Протокола испытаний № 021-02-20/12-ЦТ от 05.02.2020 года, выданного испытательной лабораторией

«Научно-исследовательский испытательный центр «Циркон-тест» (регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.31485.04ИДЮ0.007)

руководства по эксплуатации; паспорта

Схема декларирования соответствия: 1д

Дополнительная информация

ГОСТ Р 51522.1-2011 (ГОСТ Р МЭК 61326-1-2005) "Совместимость технических средств

электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного

применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний". Условия хранения продукции в

соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 09.02.2025 включительно.



(подпись)

М.П.

Ракшин Алексей Анатольевич

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-РУ.НВ26.В.00656/20

Дата регистрации декларации о соответствии: 10.02.2020

В связи с постоянным совершенствованием выпускаемых изделий компания ТЕХНО-АС оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в программное обеспечение и в конструкцию отдельных узлов и деталей, не ухудшающие качество и эксплуатационные характеристики изделия. Отдельные изменения в содержании руководства могут быть произведены после переиздания данного руководства.

**Обновленная информация об изделии размещается на сайте компании
www.technoac.ru**

Содержание

Введение	4
1 Общее описание	4
1.1 Состав кабеледефектоискателя	4
1.2 Выполняемые функции	4
2 Приемник АП-027	
2.1 Внешний вид. Органы управления и индикации	5
2.2 Подготовка к работе	5
3 Последовательность работы в режиме пассивного трассопоиска	7
3.1 Подготовка оборудования к работе	7
3.2 Настройка приемника	8
3.3 Методы трассировки	9
4. Генератор ГСС-200-03	11
4.1 Внешний вид, органы управления	11
4.2 Функциональное описание	11
4.3 Порядок работы	11
4.3.1 Подготовка к работе с генератором	12
4.3.2 Настройка генератора	13
5. Активный поиск	14
5.1 Подключение генератора	15
5.2 Работа с комплектом	16
6 Акустический датчик АД-247	18
6.1 Состав комплекта акустического датчика	18
6.2 Особенности конструкции и правила эксплуатации акустического датчика	18
7 Последовательность работы в режиме поиска утечек жидкости	20
7.1 Подключение датчиков и проверка работоспособности приёмника... ..	20
7.2 Предварительное обследование трассы	21
7.3 Настройка фильтра	22
7.5 Рекомендации по выбору режимов работы приемника АП-027 с акустическим датчиком	25
8 Дополнительные возможности	26
9 Малогабаритный электромагнитный датчик МЭД-127	35
Приложение 1	
Технические характеристики приемника АП-027	37
Приложение 2	
Технические характеристики генератора ГСС-200-03	38
Приложение 3	
Индикация приемника АП-027	39
Паспорт	44

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на кабеледефектоскоп «Атлет ТЭК-227АН», предназначен для поиска подземных трасс электрических кабелей и металлических подземных коммуникаций, а также определения глубины их залегания и поиска мест повреждений кабельных линий индукционным и акустическим методами.

Область применения

- Электро- и теплоэнергетика
- Связь и т.д.

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С от -20 до +50
- Относительная влажность, % не более 85 при t=35 °С

1 Общее описание

1.1 Состав кабеледефектоскопа

- 1 - Приемник АП-027
- 2 - Генератор ГСС
- 3 - Электромагнитный датчик ЭМД-237
- 4 - Акустический датчик АД-247
- 5 - Головные телефоны



Рис. 1

1.2 Выполняемые функции

Кабеледефектоскоп «Атлет ТЭК-227АН» универсальный комплексный, многофункциональный прибор.

В комплекте функционально объединены следующие возможности:

1. Пассивный трассопоиск с электромагнитным датчиком.
2. Активный трассопоиск с электромагнитным датчиком и генератором.
3. Индуктивный метод поиска дефектов кабельных линий
4. Акустический метод поиска дефектов кабельных линий (с использованием генератора высоковольтных импульсов)

2 Приёмник АП-027

2.1 Внешний вид. Органы управления и индикации



Рис. 2.1

1		кнопка включения/выключения питания	9		кнопки выбора вида принимаемого сигнала или масштаба изображения
2		кнопка вида визуальной индикации	10		кнопка «частота» или «функция» (вкл/выкл регулировки частоты фильтра или осуществление дополнительной функции)
3		кнопка вида звуковой индикации	11		индикатор жидкокристаллический
4		кнопки изменения значения параметра (меньше / больше)	12		разъем для подключения головных телефонов
5		кнопка «фильтр» (вкл/выкл «широкой полосы»)	13		разъем для подключения датчиков
6		кнопка «память»	14		батарейный отсек прибора
7		кнопка «измерение» (пуск/пауза)	15		разъем для подключения внешнего питания
8		кнопки «чувствительность» (уменьшение / увеличение)			

Технические характеристики на приёмник АП-027 приведены в **Приложении 1**.
Индикация приёмника АП-027 представлена в **Приложении 2**.

2.2 Подготовка к работе

1. Вставить четыре элемента питания в батарейный отсек прибора, соблюдая полярность рис.2.1 п.14. Если применяются аккумуляторы, то их следует предварительно зарядить при помощи зарядного устройства, входящего в комплект поставки по отдельному заказу.



Так же приёмник может работать от внешнего аккумулятора PowerBank. По отдельному заказу поставляется комплект для внешнего питания приёмника в составе: внешний аккумулятор Power Bank 20000 мА*ч; сетевое зарядное устройство 5V/2A EC Plug; кабель для зарядки аккумулятора; чехол.

ПРИМЕЧАНИЕ

Приёмник АП-027 переключается на работу от внешнего источника при подключении к нему внешнего аккумулятора PowerBank. Отдельные модели аккумуляторов PowerBank после подключения к приемнику необходимо активировать принудительно нажатием специальной кнопки на аккумуляторе. Работу при отрицательных температурах (до -20 °С) проводить при поддержании температуры внешнего аккумулятора выше 0 °С (например, под одеждой).

2. Установить приемник на держатель



3. Вставить один торец держателя под резинку приемника



4. Вставить второй торец держателя под резинку приемника



5. Приемник готов к работе.

Рекомендуется подрегулировать ремешок на держателе для удобства в дальнейшей работе.



3 Последовательность работы в режиме пассивного трассопоиска

Используемое оборудование:



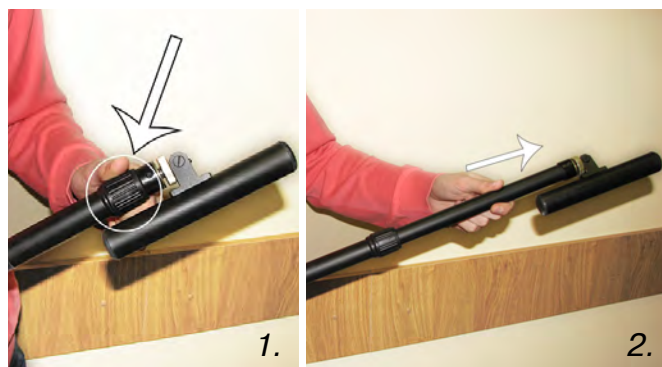
Рис. 3.1

3.1 Подготовка оборудования к работе

1. Подключить к соответствующим разъемам приемника электромагнитный датчик и головные телефоны (при необходимости)



2.1 Привести электромагнитный датчик из транспортного в рабочее положение. Для этого: ослабить стопорную гайку (1), раздвинуть штангу (2) до требуемого размера и зафиксировать стопорной гайкой.



2.2 Ослабить фиксирующую гайку (1) и установить электромагнитную антенну (2) датчика в положение, используемое в трассопоиске. Зафиксировать положение фиксирующей гайкой. Горизонтальное положение – трассопоиск по методу максимума, транспортное положение – трассопоиск по методу минимума



3. Включить питание приемника АП-027


4. Действия в «стартовом» окне на индикаторе приемника:

Проверить правильность подключения датчика. В случае, если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика , следует проверить качество подключения разъема датчика.

Проверить степень заряженности источников питания приемника (**не менее «4,0 V»**). В случае разряда батарей питания, их следует заменить.

Выбрать вид принимаемого сигнала «непрерывный»  (любой из кнопок /)

Если необходимо, можно изменить частоту **второго фильтра**              



8. Установить необходимый масштаб изображения уровня обработанного сигнала множителем « $\times 1/2/4/8$ », нажимая на кнопки $\blacktriangle/\blacktriangledown$

9. Приступить к поиску или трассировке в соответствии с методами п.3.3, не допуская длительных перегрузок входа.

3.3 Методы трассировки

1. МЕТОД МАКСИМУМА

Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика по направлению магнитного поля, создаваемого излучением коммуникации (рис.3.3). Антенна ЭМД должна быть расположена горизонтально, и датчик расположен в плоскости перпендикулярной трассе. При этом максимум сигнала будет наблюдаться при нахождении антенны датчика непосредственно над коммуникацией. Это «метод максимума», предназначенный для «быстрой» трассировки. Пологая вершина «кривой уровня сигнала» не дает большой точности локализации, но позволяет производить «быструю трассировку».



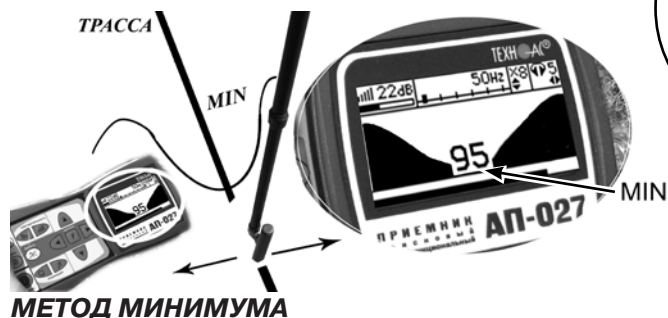
МЕТОД МАКСИМУМА



Рис. 3.3

2. МЕТОД МИНИМУМА

При вертикальной ориентации антенны ЭМД над осью трассы наблюдается минимум (или отсутствие) сигнала рис.3.4. При небольшом удалении от положения «точно над трассой» сигнал сначала резко возрастает, а затем, при большем удалении, плавно уменьшается. Это «метод минимума», предназначенный для уточнения местоположения трассы после трассировки «методом максимума».



МЕТОД МИНИМУМА

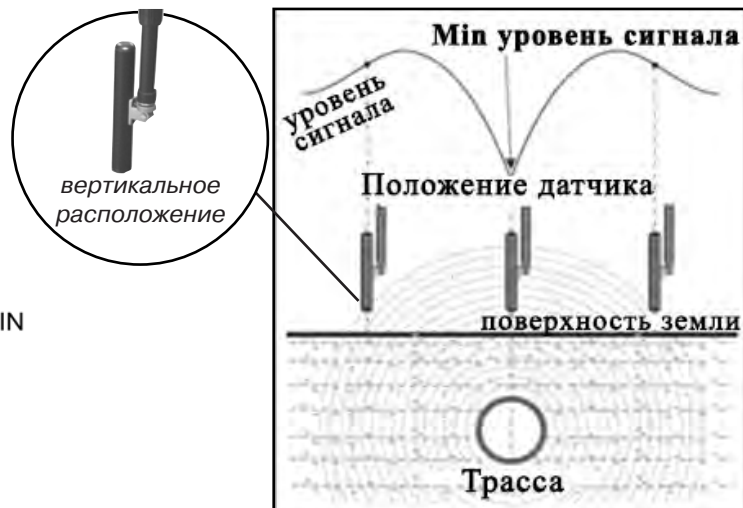
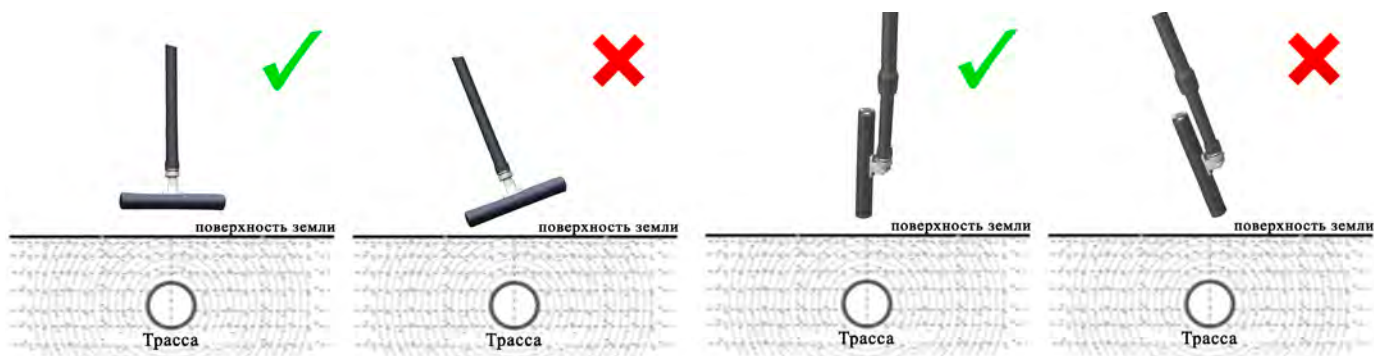


Рис. 3.4

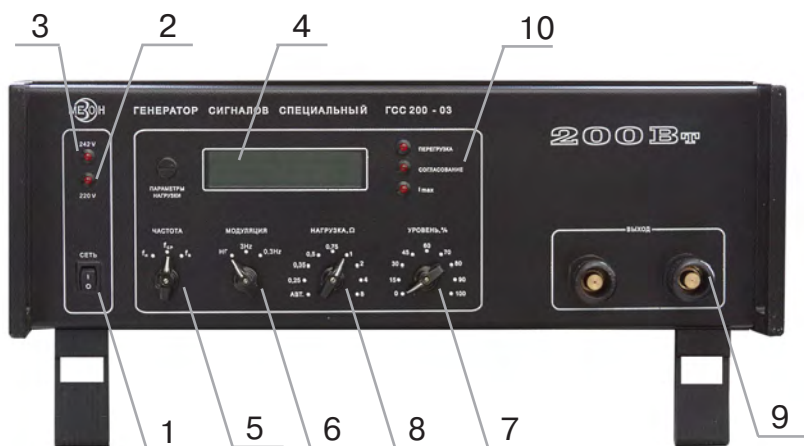
Внимание:

При трассировке антенна ЭМД должна быть расположена либо горизонтально (при методе максимума), либо вертикально (при методе минимума). Отклонение от этих положений приводит к погрешности в определении положения оси коммуникации».



4. ГЕНЕРАТОР ГСС-200-03

4.1 Внешний вид, органы управления



- 1 - тумблер включения питания
- 2 - индикатор включения питания
- 3 - индикатор превышения напряжения питания
- 4 - цифровой индикатор параметров выходных сигналов
- 5 - переключатель значения частоты выходных сигналов
- 6 - переключатель режимов модуляции
- 7 - переключатель мощности выходного сигнала
- 8 - переключатель согласования выходного сигнала с нагрузкой
- 9 - выходные клеммы
- 10 - светодиодные индикаторы

4.2 Функциональное описание

Генератор ГСС-200-03 предназначен для создания электромагнитного поля в нагрузке, в качестве которой используются трубопроводы, кабели.

Генератор содержит следующие основные узлы и блоки: задающий генератор, усилитель мощности, выходной согласующий трансформатор, блок мощных реле, выходной трансформатор тока, измерительный преобразователь и цифровой индикатор.

Задающий генератор формирует синусоидальный сигнал с заданными значениями частоты, уровня и модуляции. Усилитель мощности обеспечивает отдачу необходимого тока на выходной трансформатор. Выходной согласующий трансформатор позволяет оптимально согласовать мощность выходного усилителя с нагрузкой. Блок мощности реле осуществляет коммутацию обмоток выходного согласующего трансформатора. Выходной трансформатор тока является датчиком тока в нагрузке. Измерительный преобразователь представляет по сути вольтметр постоянного напряжения с выходными детекторами.

Цифровой индикатор позволяет отображать значение частоты выходного сигнала, а также измеренные значения тока в нагрузке и напряжения на выходных клеммах генератора.

При смене любого параметра с помощью органов на лицевой панели генератора выходной сигнал обнуляется и через 1 с плавно (по амплитуде) устанавливается новое его значение. Если при этом ток в нагрузке достигает максимально допустимого значения, то дальнейшее увеличение амплитуды блокируется и на лицевой панели включается индикатор «I max». Если в процессе работы ток в нагрузке превысит порог защиты, то произойдет перезапуск формирования выходного сигнала. При этом на лицевой панели кратковременно включается индикатор «ПЕРЕГРУЗКА»

4.3 Порядок работы

ВНИМАНИЕ!

К работе с генератором допускаются лица, прошедшие инструктаж по действующим правилам техники безопасности при проведении работ с радиоизмерительной аппаратурой, содержащей источники напряжения до 1000 В.

Перед подключением к питающей сети 220В/50 Гц убедиться в том, что заземляющий вывод розетки надежно соединен с контуром защитного заземления.

Все присоединения к выходным клеммам прибора производить только при отключенном питании.

4.3.1 Подготовка к работе с генератором.

1. Установить генератор на рабочую поверхность и подключить клемму защитного заземления на задней панели к контуру защитного заземления проводником с сечением не менее 1,5 кв.мм.

2. Тумблер «СЕТЬ» установить в выключенное положение;

переключатель «УРОВЕНЬ» - в положение «0%»;

переключатель «НАГРУЗКА» - в положение «0,25 Ω»;

тумблер «242 В» на задней панели - в выключенное положение.

3. Соединить выходные клеммы генератора с нагрузкой кабелями из комплекта генератора.

4. Подключить к разъему питания сетевой кабель.

5. Включить вилку сетевого кабеля в розетку «220В» и установить тумблер «СЕТЬ» во включенное положение.

6. Органы подключения, управления, и индикации, их назначение:

Маркировка	Назначение	Прим.
«СЕТЬ»	тумблер включения питания	
«220V»	индикатор включения питания	
«242V»	индикатор превышения напряжения питания	
«ПАРАМЕТРЫ НАГРУЗКИ»	цифровой индикатор параметров выходного сигнала и нагрузки	
«ПЕРЕГРУЗКА»	индикатор превышения допустимого тока в нагрузке	
«СОГЛАСОВАНИЕ»	индикатор режима автоматического согласования	
«I max»	индикатор максимального тока	
«ЧАСТОТА»	переключатель значения частоты выходного сигнала	
«МОДУЛЯЦИЯ»	переключатель значения частоты модуляции выходного сигнала	
«НАГРУЗКА, Ω»	переключатель согласования выходного сигнала с нагрузкой	
«УРОВЕНЬ, %»	переключатель ограничителя выходной мощности генератора	
«ВЫХОД»	выходные клеммы	
«⊥»	клемма защитного заземления	задняя панель
«242 В»	тумблер переключения обмоток сетевого трансформатора	

ВНИМАНИЕ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ
К ЗАЩИТНОМУ ЗАЗЕМЛЕНИЮ!

4.3.2 Настройка генератора

1. Включить генератор (тумблер «Сеть»). При этом должен включиться индикатор «220 V». Если также включится и индикатор «242 V», то следует выключить генератор, переключить тумблер на задней панели в положение «242V» и после этого снова включить генератор. Если индикатор «242 V» опять включится, то дальнейшая работа генератора запрещается, т.к. напряжение сети превышает 250 В.

ВНИМАНИЕ! Все манипуляции с тумблером «242 В» разрешаются только при выключенном питании генератора.

2. Переключатели частоты и модуляции установить в положение, соответствующее соответствующее выбранным параметрам выходного сигнала. При этом на дисплее будет отражаться значение частоты выходного сигнала.

3. Переключатель «УРОВЕНЬ» установить в положение, соответствующее выбранному значению мощности выходного сигнала. При этом должны выключиться индикаторы «ВЫХОД» и «I max». Если выходной ток достигнет своего максимального значения для данного диапазона нагрузок, то через несколько секунд включится индикатор «I max» .

4. На дисплее отобразятся значение напряжения на выходных клеммах генератора в вольтах, тока в нагрузке в амперах и расчетное значение комплексного сопротивления нагрузки в омах. Все отображаемые значения действительны только для режима непрерывной генерации.

5. Если индикатор «I max» не включится, то это означает, что диапазон нагрузки подобран не оптимально. Переключателем «НАГРУЗКА» последовательно, начиная со значения «0,25Ω», можно подобрать наиболее оптимальный диапазон (по значению тока в нагрузке).

6. В генераторе предусмотрен режим автоматического согласования с нагрузкой (только в режиме непрерывной генерации). Для этого установить переключатель «НАГРУЗКИ» в положение «АВТ». При этом включится индикатор «СОГЛАСОВАНИЕ» и генератор автоматически последовательно будет переключать диапазоны нагрузок до тех пор, пока значение тока в нагрузке не достигнет максимального значения, или остановится на максимальном диапазоне «8 Ω». После этого индикатор «СОГЛАСОВАНИЕ» выключается.

7. При кратковременном коротком замыкании или перегрузке на выходе генератор автоматически сбрасывается и перезапускается с установкой заданных ранее параметров выходного сигнала.

8. По окончании работы перед выключением генератора рекомендуется сначала снять сигнал с нагрузки (переключатель «УРОВЕНЬ» установить в положение «0%»).

5 Активный трассопоиск

Используемое оборудование:



Рис. 5.1

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ



ВНИМАНИЕ! На выходе генератора (и, соответственно, на зажимах) может присутствовать опасное напряжение.

Методика трассопоиска основана на заземлении одного из выходных зажимов генератора.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.

К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж и не имеющие медицинских противопоказаний.

Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при подключении к коммуникации:

1. Убедиться, что на исследуемой коммуникации, а также рядом с ней не проводятся и не планируются работы, выполнение которых может привести к преднамеренному или случайному прикосновению к токоведущей части, находящейся под напряжением;
2. Убедиться в отсутствии возможности случайного включения прибора другим лицом во время подсоединения выходного кабеля;
3. Подсоединить второй зажим выходного кабеля к заземлению, броне кабеля либо к штырю заземления;
4. Подсоединить зажим выходного кабеля к исследуемой коммуникации (жила кабеля, трубопровод, кабель связи).

ВНИМАНИЕ!!

При проведении операции по подключению генератор должен быть ВЫКЛЮЧЕН!!

Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при отключении от трассы:

- выключить питание генератора;
- отключить выходной кабель от генератора, после чего разъем закрыть резиновой заглушкой;

5.1 Подключение генератора

Контактный метод обеспечивает наибольший трассировочный ток и позволяет использовать низкие частоты.

Подключение к коммуникации осуществляется путем подсоединения зажимов выходного кабеля генератора к коммуникации и штырю заземления.

Подключение осуществляется в любом удобном месте, при этом место подключения должно быть зачищено от грязи напильником или наждачной бумагой до металла. Это обеспечивает более надёжный электрический контакт зажима и коммуникации.

Привила установки заземления:

- Для достижения максимальной дальности трассировки следует при подключении генератора к коммуникации заземление устанавливать под углом близким к 90° на **максимальном** удалении от трассы (рис. 5.2).

- Штырь заземления должен быть заглублен не менее чем на $2/3$ высоты.

- Для достижения большего эффекта при заземлении следует использовать следующие приемы в месте установки штыря заземления: зачистка контактов в месте соединения контактного провода со штырем, утрамбовка почвы, увлажнение почвы с использованием солевого раствора.

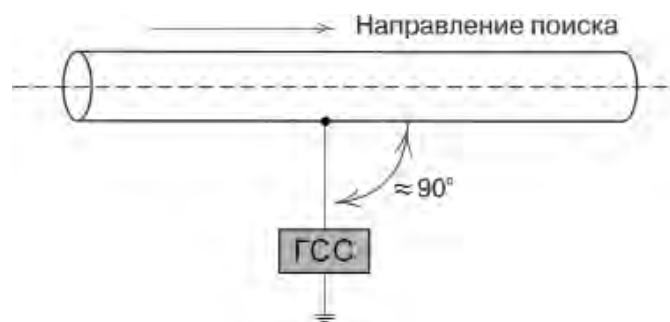


Рис. 5.2

Методы подключения генератора к коммуникации

1) Определение трассы подземного кабеля или трубопровода при непосредственном подключении к коммуникации можно проводить несколькими способами:

- а) возвратный проводник - земля

Для этого к одному концу кабеля подключить один из зажимов генератора, а другой зажим и конец кабеля заземлить на максимальном расстоянии от трассы (рис. 5.3)

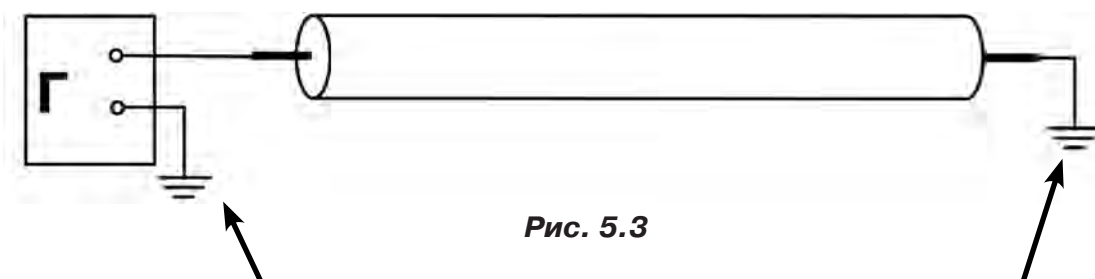


Рис. 5.3

Обязательно заземлять второй конец трубопровода и кабеля для создания пути «возвратного» тока!

б) возвратный проводник - броня кабеля

При этом методе один конец генератора подключается к кабелю, второй - к броне. Оставшиеся концы кабеля подключаются к броне (рис. 5.4).

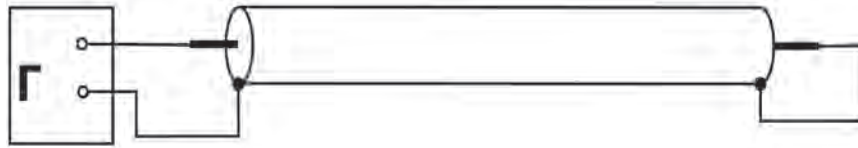


Рис. 5.4

в) возвратный проводник - жила кабеля

При этом методе трассировки генератор подключить к двум жилам с одной стороны кабеля, с другой стороны жилы необходимо объединить (рис. 5.5).

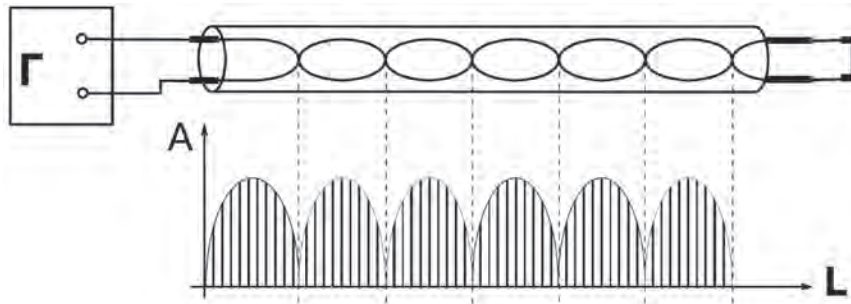








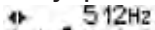
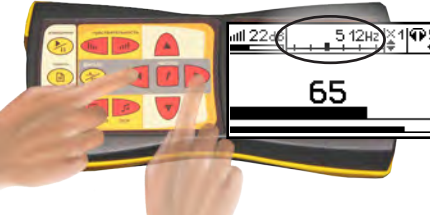






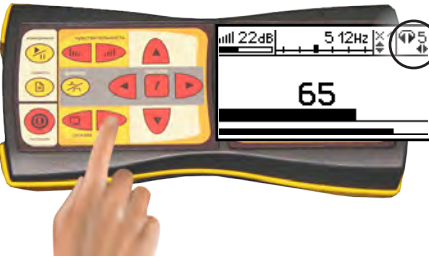



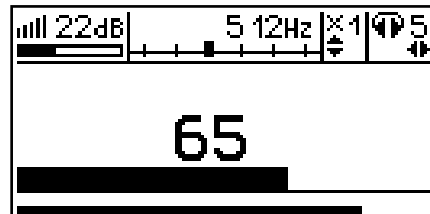




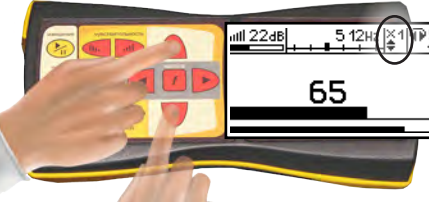
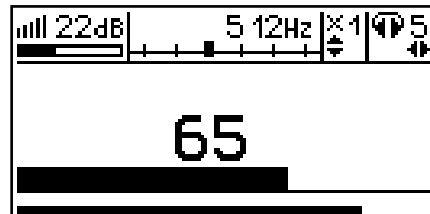
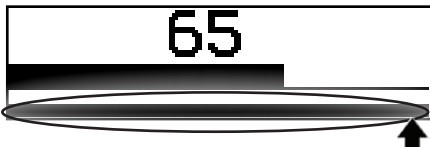
Рис. 5.5

5.2 Работа с комплектом

<p>1. Подключить генератор к коммуникации контактным методом</p>	<p>2. Подготовить генератор к работе в соответствии с пунктом 4.3.2, включить тумблер «сеть»</p> 	 <p>3. Включить питание приемника АП-027</p>
--	--	---

4. В «стартовом» окне на индикаторе приемника:

<p>Проверить правильность подключения датчика. В случае, если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика , следует проверить качество подключения разъема датчика.</p>		<p>Выбрать вид принимаемого сигнала «непрерывный» , «прерывистый»  в зависимости от режима заданного на генераторе (любой из кнопок ▲/▼)</p>
<p>Проверить степень заряженности источников питания приемника (не менее «4,0 V»). В случае разряда батарей питания их следует заменить.</p>	<p>Установить требуемый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки ◀/▶</p>	<p>Изменение частоты второго фильтра (фильтра гармоник сетевой частоты), изменив номер гармоники «FHRM N°2» на другой кнопками  или .</p>

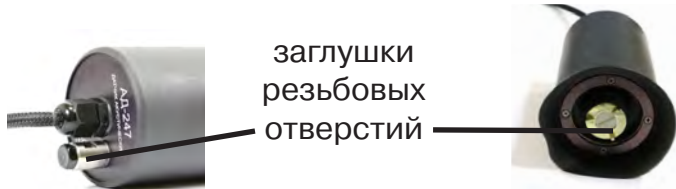
 <p>5. Включить режим «измерение» кнопкой </p>	<p>6. Для выбора нужной частоты нажать кнопку . В зоне «фильтрация» появится указатель </p> 	<p>7. используя кнопки  выбрать центральную частоту фильтра </p> 
<p>8. Выйти из режима регулировки фильтра, нажатием кнопки «частота»  указатель  появится в зоне регулировки громкости звука</p> 	<p>9. Установить режим звука: «натуральный»  / «синтезированный на головные телефоны»  / «синтезированный на встроенный излучатель» </p> 	<p>10. Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность»  и </p>  
<p>11. Установить требуемую громкость звука в головных телефонах  кнопками </p> <p><i>два нажатия кнопки соответствуют одному изменению цифры</i></p> 	<p>12. Установить необходимый масштаб подвижного изображения «x1/2/4/8» нажимая кнопки  не допуская «зашкаливания»</p> 	 <p>Индикация нижней шкалы должна быть в пределах 50...90% от максимума</p>  <p>Внимание! перегрузка входа может привести к неверной интерпретации информации</p>
<p>13. Приступить к поиску или трассировке методами максимума и минимума (раздел пассивный трассопоиск), не допуская длительных перегрузок входа.</p>		

6 Акустический датчик АД-247

6.1 Состав комплекта акустического датчика



- 1 - Акустический датчик АД-247
- 2 - Магнит для АД-247
- 3 - Штырь для АД-247, (70 мм)
- 4 - Штырь для АД-247, (150 мм)
- 5 - Ручка
(Стержень со втулкой, Стержень с держателем)
- 6 - Ключ шестигранный, 2 шт
- 7 - Ключ (закреплён на кабеле)
- 8 - Держатель



Акустический датчик АД-247 выполнен с резьбовыми отверстиями для установки съёмных наконечников (магнит поз.2, штыри поз.3 и поз.4) и составной ручки поз.5. В состав датчика входят также пластиковые винты-заглушки (для защиты резьбовых отверстий от попадания воды и грязи) и к ним

комбинированный ключ (поз.7). При работе с акустическим датчиком без съёмных элементов для переноски датчика используется перемещаемый по кабелю держатель (поз.8).

Использование в качестве наконечника магнита позволяет надежно фиксировать акустический датчик на металлических трубах и запорной арматуре.

При подготовке датчика к работе с использованием ручки и (или) съёмных наконечников заглушки удаляются. После проведения работ рекомендуется заглушки установить на прежние места.

6.2 Особенности конструкции и правила эксплуатации акустического датчика

Чувствительный элемент акустического датчика размещен на стальном контактном основании (далее – основание). Основание подвешено на упругой диафрагме из звукопоглощающей резины и защищено от внешних шумов манжетой. Конструкция датчика обеспечивает значительное снижение (демпфирование) помех, вызванных звуками окружающей среды и непосредственными механическими воздействиями на корпус.

Наилучшую защиту от внешних шумов (в том числе, и с применением штыря) обеспечивает установка датчика на поверхность с касанием манжеты по всему её периметру.

При работе датчик устанавливается манжетой на поверхность, и основание датчика всегда контактирует с точкой обследуемой поверхности.



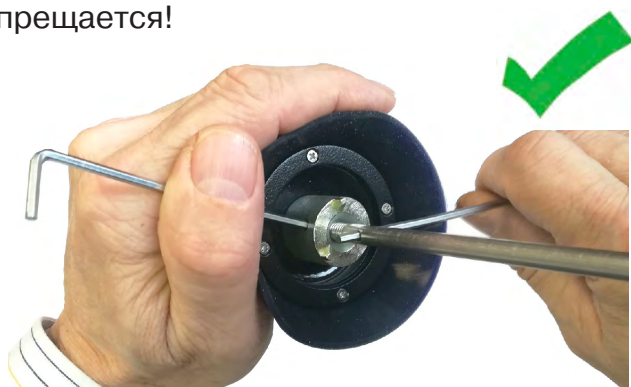
При работе исключите нажим на датчик, т.к. при этом чувствительный элемент может упираться в механический ограничитель вертикального перемещения, что приведет к появлению в головных телефонах посторонних звуков и искажению сигнала.

Искажения сигнала возможны и при перекосах чувствительного элемента на значительных локальных неровностях рельефа поверхности. При установке датчика следует, по возможности, выбирать наиболее плоские участки поверхности.

При работе на мягком грунте, в условиях густой травы или глубокого снега используются съемные штыри.

Установка или съём штырей производится от руки. При необходимости, для установки или съёма штырей применяются прилагаемые в составе комплекта два ключа (один ключ вставляется в отверстие штыря, другой – в боковое отверстие основания с целью исключения проворота основания с чувствительным элементом относительно корпуса и вывода датчика из строя).

Использование для установки штырей одного ключа с удержанием датчика за корпус запрещается!



При работе со штырями необходимо обеспечить прилегание манжеты к поверхности для исключения влияния внешних звуков (Рис. 6.1).

При невозможности обеспечить прилегание манжеты датчика к поверхности необходимо обеспечить окружающую тишину (Рис. 6.2).

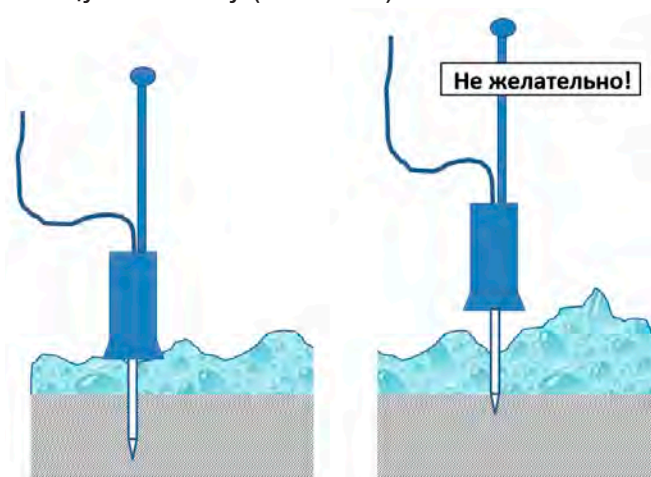


Рис. 6.1

Рис. 6.2

Так как индицируемый уровень полезного сигнала зависит от условий установки датчика сравнение уровней сигнала в разных точках можно проводить только на участках с однотипными условиями установки датчика при неизменных параметрах приемника. При этом в каждой из точек уровень сигнала рекомендуется определять как среднее значение по результатам нескольких замеров.

Так как отдельные элементы конструкции датчика изготовлены из резины, запрещается производить очистку полости датчика острыми предметами. Запрещается обстукивать датчик о твёрдые поверхности (например, для стряхивания снега или земли). Очистку полости датчика от грязи и глины рекомендуется производить струёй воды.

7 Последовательность работы в режиме поиска утечек жидкости

Используемое оборудование:



приёмник
АП-027



головные
телефоны



акустический
датчик АД-247

ВНИМАНИЕ!

При проведении работ по поиску утечки желательно иметь подробную схему подземных коммуникаций. При отсутствии схемы следует провести предварительную трассировку трубопровода. От точности установки акустического датчика над осью трубопровода зависит уровень полезного сигнала и минимальное количество помех. **Перед проведением работ по поиску утечки в подземных трубопроводах воду из затопленных трубопроводных колодцев рекомендуется откачать.**

7.1 Подключение датчиков и проверка работоспособности приёмника

1. Подключить к соответствующим разъемам приемника акустический датчик и головные телефоны.



2. Включить питание приемника АП-027




3. В «Стартовом окне» на индикаторе приёмника:

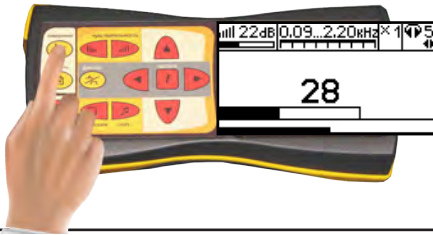
<p>Проверить правильность подключения датчика. В случае, если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика , следует проверить качество подключения разъема датчика.</p>		<p>Выбрать вид принимаемого сигнала «утечка»  любой из кнопок ▲/▼)</p>
<p>Проверить степень заряженности источников питания приемника (не менее «4,0 V»). В случае разряда батарей питания, их следует заменить.</p>	<p>Установить требуемый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки ◀/▶</p>	<p>Рис. 6</p>


7.2 Предварительное обследование трассы

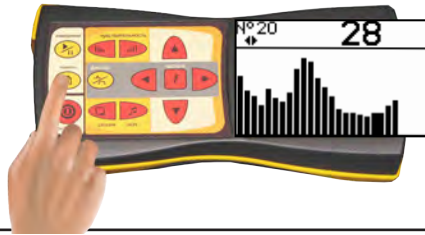
 <p>1. Установить акустический датчик над трассой</p>	 <p>2. Включить режим «измерение» кнопкой </p>  <p>3. Установить режим «широкой полосы» , нажав кнопку «фильтр» </p>	<p>4. Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность»  и  в пределах 50...90% заполнения нижней шкалы</p>  <p> Перегрузка по входному сигналу (полное заполнение нижней шкалы) приводит к искажению звука в головных телефонах и информации об уровне сигнала</p>
<p>5. Установить требуемую громкость звука в головных телефонах  кнопками  </p> 	<p>6. По мере продвижения по трассе, переставлять акустический датчик с шагом около метра и отмечать места с максимальным уровнем сигнала вешками. MAX</p>  <p>уровень сигнала</p>	
<p>7. Рекомендуется заносить показания в местах с максимальным уровнем сигнала в память прибора путем нажатия кнопки «память» </p>  <p> В приемнике реализована возможность записи/просмотра 30 сохраненных «уровней сигнала». Значения уровня выходного сигнала записываются при каждом нажатии кнопки «память» </p>	<p>7.1. Просмотреть заполненные ячейки памяти (Приложение 2), выбрать участки с максимальным сигналом и, услышав на фоне посторонних звуков характерный звук утечки, приступить к настройке фильтра (п.4.3).</p> <div data-bbox="662 1624 1412 2072">  <p>Номер просматриваемого события. Выбор номера интересующего события осуществляется кнопками  </p> <p>«полезное» значение уровня сигнала</p> <p>уровни «полезного» сигнала, зафиксированные при нажатиях кнопки «память»</p> </div>	



Для входа в режим просмотра сохраненных значений:

7.2. Остановить режим «Измерение» кнопкой 





7.3. Нажать на кнопку «Память» 




7.4. Просмотреть заполненные ячейки, используя кнопки  



Для выхода из режима «память» нажмите кнопку  - произойдет выход в «стартовое окно», затем для возврата в режим измерения нажать кнопку «пуск» .

При выключении питания приемника, записанные данные не сохраняются!

Рекомендуется:


- Перед перемещением датчика остановить режим «измерения» кнопкой  для сохранения последних показаний индикатора на экране и устранения в головных телефонах неприятного звука.
- Считывать показания и использовать режим «память» не ранее, чем через 10 с после установки датчика на грунт и включения режима «измерения».
- Не изменять установок органов управления при перемещении датчика в процессе прохождения по трассе, для сохранения относительной величины уровня сигнала.

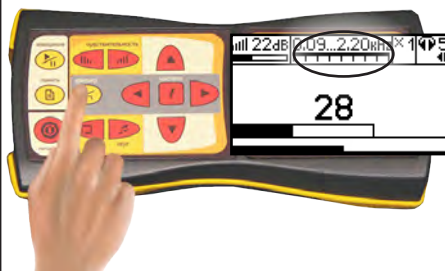
7.3 Настройка фильтра


Для точного определения места утечки по максимальному уровню звука необходима информация об уровне полезной составляющей принятого сигнала. Полосовой перестраиваемый фильтр позволяет устранить звуковые частоты, находящиеся вне полосы, занимаемой звуком дефекта. **Общий принцип настройки фильтра состоит в постепенном сужении полосы пропускания с целью выделения звука утечки и наибольшего подавления всех остальных звуков.**

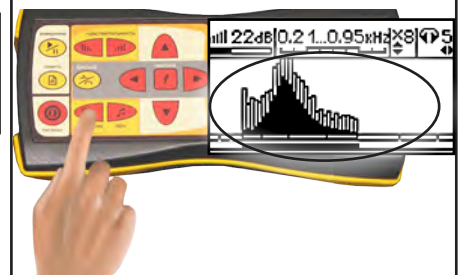
1. Установить акустический датчик в точку, в которой прослушивается звук утечки (например, в колодце непосредственно на трубу, или над трубой на поверхности земли).



2. Услышав звук, напоминающий звук утечки жидкости, включить полосовой фильтр кнопкой 

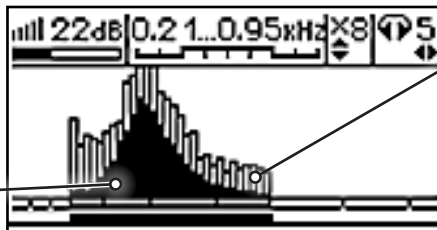


3. Перейти в окно «Спектр», дважды нажать на кнопку вида визуальной индикации 



4. Провести анализ полученного спектра

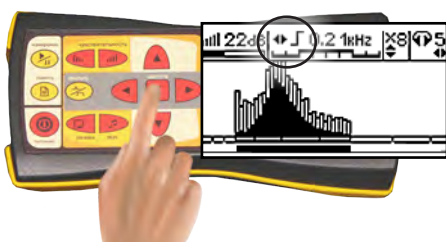
темные сегменты, соответствуют уровням частотных составляющих полезного (монотонного) сигнала



светлые сегменты соответствуют уровням частотных составляющих случайных помех

Частоты, на которых светлые сегменты значительно преобладают над темными должны быть подавлены настраиваемым полосовым фильтром.

5. Включить настройку фильтра нажатием кнопки «частота» **f**. На индикаторе появится символ подавления нижних частот



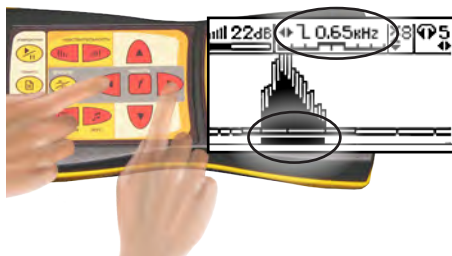
6. С помощью кнопок **◀/▶** повышать нижнюю частоту «среза» **↕ 0.2 1kHz** до тех пор, пока это не наносит ущерб разборчивости звука в головных телефонах.



7. Нажать кнопку «частота» **f**. На индикаторе появится символ подавления верхних частот **↕**



8. С помощью кнопок **◀/▶** понижать верхнюю частоту «среза» **↕ 0.95kHz** до тех пор, пока это не наносит ущерб разборчивости звука в головных телефонах.



9. Проанализировать качество отфильтрованного сигнала на гистограмме «Спектр» (см. п. 4). Высокая интенсивность черных сегментов (полезный сигнал) при относительно низкой интенсивности светлых сегментов (помехи) и наличии в головных телефонах звука утечки означает правильность настройки фильтра.

10. Перейти в режим «Шкала» или «График», нажатием кнопки визуальной индикации **□**. Не изменяя настроек, обследовать предполагаемую зону утечки **в соответствии с разделом 4.2 пункты 5-7**



11. Месту утечки соответствует точка с максимальным уровнем «полезного» сигнала

Если одинаковая интенсивность уровня сигнала наблюдается на расстоянии 2...5 м, то место утечки определяется в центре такого участка.



12. Выключить прибор



ПРИМЕЧАНИЕ:

Для сохранения настроек в приёмнике выключение производить при подключенном датчике

7.4 Результаты диагностики

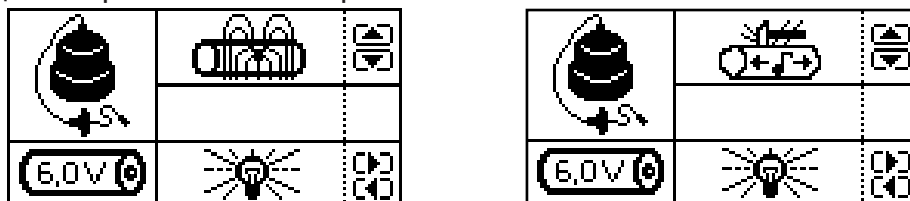
На результаты диагностики при поиске утечек влияют очень много факторов, начиная с того, производит ли утечка распространяющийся шум, а так же: величина утечки, давление в трубопроводе, материал трубопровода, плотность грунта, вид прокладки трубопровода, глубина залегания трубопровода, затопленность трубопровода, наличие внешних шумовых помех.

Качество работы оператора по поиску утечки акустическим течеискателем повышается с накоплением опыта в различении звуков утечек различного вида.

Разработчик и производитель течеискателя ООО «ТЕХНО-АС» не несет ответственности за выводы и решения, принятые оператором на основании полученных с помощью прибора данных.

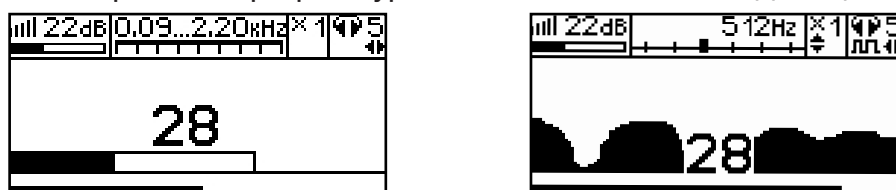
7.5 Рекомендации по выбору режимов работы приемника АП-027 с акустическим датчиком

В приемнике реализованы два режима работы с акустическим датчиком в зависимости от вида принимаемого сигнала: режим «Утечка» и режим «Удар». Выбор режима работы производится при включении приемника.



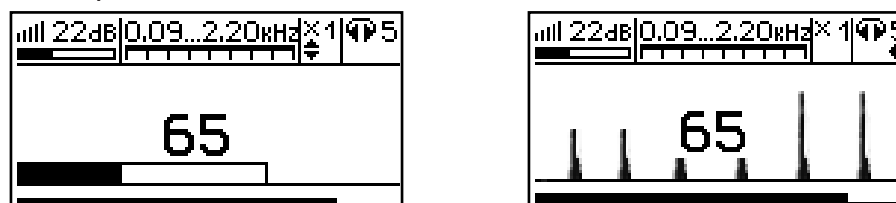
Режим «Утечка» - используется для поиска и анализа сигнала шумов, таких как звук утечки энергоносителя в трубопроводах.

В режиме «Утечка» текущее «полезное» значение уровня сигнала отображают цифровые значения, темный сегмент шкалы в окне индикации «Шкала» и правое значение смещающегося во времени графика уровня сигнала в окне индикации «График».



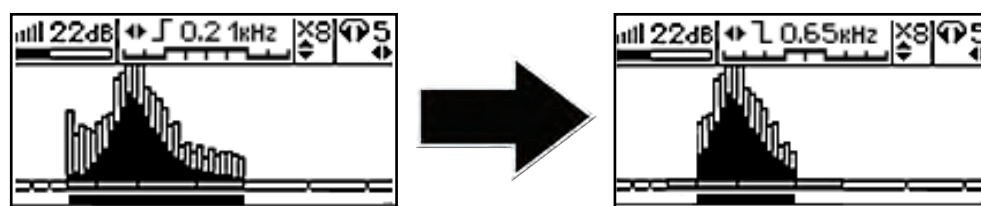
Режим «Удар» - используется при поиске и анализе импульсных сигналов, таких как звуки от ударного механизма и звуки искровых разрядов, которые образуются в месте дефекта кабеля при подаче высоковольтных импульсов.

В режиме «Удар» цифровое значение отображает максимальное «текущее» значение уровня сигнала за предыдущую секунду (амплитуду импульса). В окне индикации «График» - это крайнее правое значение.



Режим «Утечка» рекомендуется использовать не только при поиске источника шума от утечки энергоносителя в трубопроводах, но и при трассировке трубопровода с использованием ударного механизма и при поиске места дефекта кабеля с применением генератора высоковольтных импульсов для предварительной локализации источника импульсного шума и настройки полосы пропускания частотного фильтра в окне индикации «Спектр».

Настройку полосы пропускания частотного фильтра в окне индикации «Спектр» нужно производить после появления в наушниках искомого звука (шум утечки; «щелчки» электромагнитных разрядов; звук от ударного механизма). Общий принцип настройки фильтра состоит в сужении полосы пропускания с целью выделения звука дефекта и наибольшего подавления всех остальных звуков (см. п. 6.3).



Наличие в головных телефонах искомого звука дефекта означает правильность настройки фильтра.

После настройки частотного фильтра поиск источника импульсного звука нужно производить в режиме приемника «Удар».

8 Дополнительные возможности

8.1 Задача: измерение глубины залегания косвенным «электромагнитным методом»

Используемое оборудование: приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД

Совет: при определении глубины залегания необходимо учитывать рельеф местности. Для получения точного результата выбирать ровные участки поверхности.

Методика: 1. Найти место прохождения трассы (желательно методом минимума). Произвести разметку.

2. При положении датчика ЭМД перпендикулярно трассе и под углом 45° к поверхности земли минимум сигнала наблюдается на удалении от точки «над трассой», равном глубине залегания коммуникации, когда ось антенны пересекает ось трассы. Это - косвенный метод измерения глубины залегания коммуникации (рис.8.1).

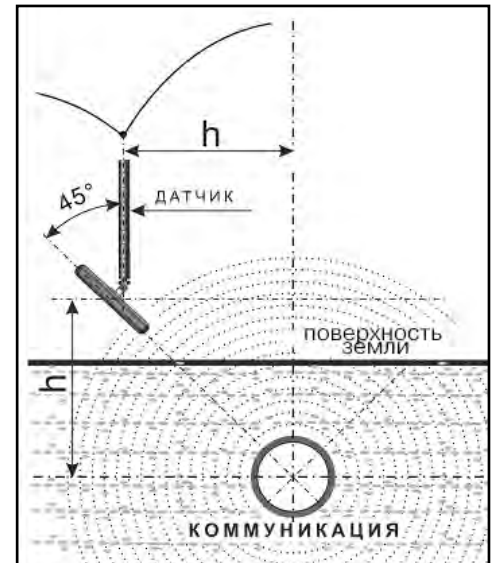


Рис.8.1

8.2 Задача: определение места пересечения кабеля с коммуникациями.

Используемое оборудование: приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД, головные телефоны.

Методика: 1. Провести предварительную трассировку кабеля.

2. Включить приемник и провести настройки для «широкой полосы».

3. Расположить корпус электромагнитного датчика над трассой кабеля параллельно трассе (уровень сигнала на индикаторе приемника будет близок к нулю) (рис. 8.2). Провести трассопоиск в соответствии с методом максимума. При прохождении по трассе место пересечения кабеля с коммуникациями определяют по максимальному сигналу.



Рис.8.2



8.3 Задача: определение направления сигнала, отделение искомого кабеля от других кабелей на участке.

Используемое оборудование: трассировочный генератор, приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД, головные телефоны.

Методика: 1. Включить генератор в режим «2F».

В этом режиме генератор посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).

2. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации, а другой заземляется на возможно большем удалении. «Конец» коммуникации заземляется.

3. Включить приемник. В «Стартовом окне» следует выбрать вид принимаемого сигнала – «двухчастотный» . После запуска измерения кнопкой  появится окно «направление сигнала» (рис.8.3).

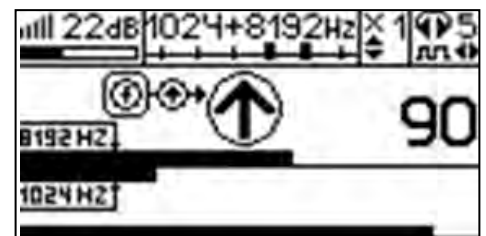


Рис.8.3

Сигнал от коммуникации, к которой непосредственно подключен трассировочный генератор, условно называется – «свой». «Паразитный» сигнал от близлежащей коммуникации, на которую «перенаводится» сигнал генератора, условно называется – «чужой».

По направлению «стрелки» можно отличить «свой» сигнал от «чужого», поскольку направление тока в «своей» коммуникации противоположно «перенаведенным» токам, протекающим по «чужим» коммуникациям. Направление сигнала - вперед (↑) является условным понятием и «назначается» оператором для данного положения датчика относительно данной трассы, которое фиксируется оператором по метке в виде красного винта (рис.8.4), расположенной на одной из сторон датчика ЭМД-247.

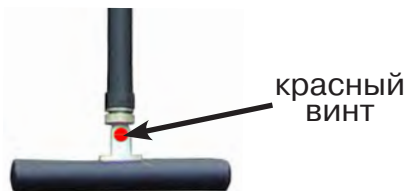


Рис.8.4

4. «Назначение» производится нажатием кнопки **f** при расположении датчика точно над «выделенной» коммуникацией, считающейся «своей». После этого указатель направления сигнала приобретает вид - (↓). При переходе на «чужую» коммуникацию с другим «направлением сигнала» (или при изменении положения датчика на «обратное») прозвучит уведомление и стрелка покажет «направление сигнала - назад (↓)» (рис.8.4)

При «неуверенном» автоматическом определении направления (↑/↓) появляется указание о необходимости «привязки прибора к трассе» («принудительного назначения направления») (↻↻) кнопкой **f** при установке датчика точно над трассой).

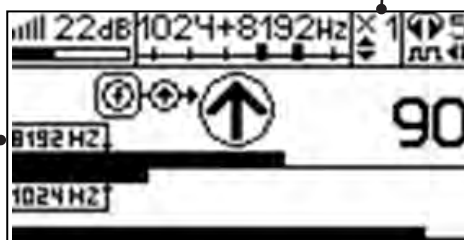


Рис.8.4

«Двойная» шкала

отображает уровни частотных составляющих сигнала (снизу – 1024 Гц, сверху – 8192 Гц). При недостаточном (для определения направления сигнала) уровне одной или обеих частотных составляющих, вместо «стрелки» появляется соответствующее сообщение .

Возможно изменение масштаба изображения на «двойной» шкале в 2, 4 и 8 раз кнопками ▲/▼ (с соответствующим умножением показания «цифра»).



«Цифра»

отображает суммарный уровень двух частотных составляющих сигнала в условных единицах (0...100).

«Нижняя» шкала отображает уровень входного сигнала, регулируемый кнопками «чувствительность» . «Зашкаливание» - не допускается.

8.4 Задача: Поиск дефектов изоляции электрических коммуникаций

Повреждения внешней изоляции можно условно разделить на 3 группы:

1. Дефекты с переходным сопротивлением менее 1кОм.

Местоположение дефекта определяется бесконтактными методами: по резкому уменьшению уровня сигнала ЭМД или с применением датчика-определителя дефектов коммуникации (**ДОДК** *не входит в комплект поставки).

2. Дефекты с переходным сопротивлением до 10кОм.

При сопротивлениях дефектов выше 1 кОм ток утечки слабо различим на фоне тока через емкость кабеля на землю. Для поиска таких утечек применяются бесконтактные методы: **фазовый «двухчастотный» метод «Δφ»** (п.8.4.3) и **амплитудный «двухчастотный» метод «ΔА»** (п.8.4.4), обеспечивающие высокую скорость проведения работ. Следует помнить, что чувствительность «двухчастотных» методов «Δφ» и «ΔА» повышается на дальнем от генератора конце кабеля.

3. Дефекты с переходным сопротивлением свыше 10 кОм.

Такие дефекты надежно отыскиваются только контактным методом с помощью датчика контроля изоляции (**ДКИ** *не входит в комплект поставки).

Контактным методом, как наиболее достоверным, следует проверять (уточнять) результаты, полученные бесконтактными методами.

8.4.1 Поиск дефектов по снижению уровня сигнала

Используемое оборудование: трассировочный генератор, приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД, головные телефоны.

Методика: Производя трассировку с применением ЭМД на низкой активной частоте (512Гц / 1024Гц) (**см. раздел активный трассопоиск**), наблюдать за уровнем сигнала. Локальное повышение и резкое уменьшение уровня указывают на вероятность наличия дефекта изоляции. (**рис. 8.4**) При этом величина сигнала может меняться по различным причинам: положение датчика, глубина залегания кабеля, наличие мешающих конструкций, поэтому таким методом можно обнаружить лишь «низкоомные» дефекты сопротивлением менее 1кОм.

8.4.2 Поиск дефектов с применением ДКИ и ДОДК

Используемое оборудование: приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД, головные телефоны, трассировочный генератор (при работе на частотах 512/1024/ 8192 Гц), датчик контроля качества изоляции *не входит в комплект, датчик-определитель дефектов коммуникации *не входит в комплект

Работа может вестись как в активном режиме (с подключением трассировочного генератора), так и в пассивном режиме (на кабельных линиях, находящихся под напряжением частотой 50/60Гц или трубопроводах, оснащенных системой антикоррозионной («катодной») защиты с однополярным пульсирующим напряжением 100/120Гц).

После предварительной трассировки, поиск места повреждения изоляции ведется методом измерения разности потенциалов на поверхности земли (грунте) контактным (ДКИ) или бесконтактным (ДОДК) методами. В месте понижения сопротивления изоляции появляется ток утечки, создавая разность потенциалов между различными точками грунта вблизи трассы.



ДКИ-117
Датчик контроля качества изоляции



ДОДК-117
Датчик-определитель дефектов коммуникации

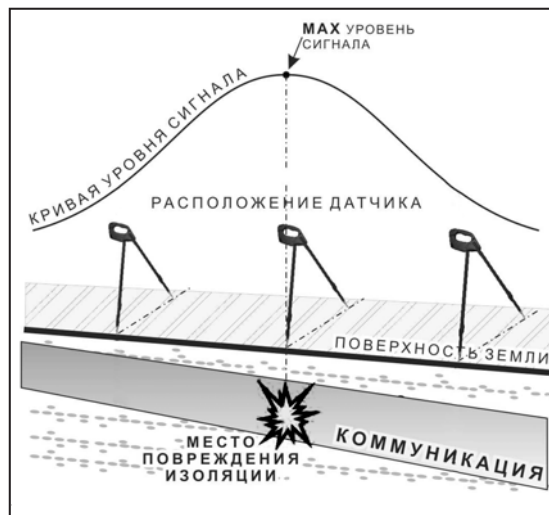
Методика поиска дефекта изоляции электропроводящей коммуникации (с применением датчиков ДКИ или ДОДК) методом «максимума»

При поиске места повреждения изоляции методом «максимума» один из входных выводов (контактных штырей ДКИ или электродов ДОДК) следует располагать точно над трассой, а второй – на максимальном расстоянии от трассы.

Электроды ДОДК транспортируются и располагаются относительно трассы двумя операторами, находящимися друг от друга на расстоянии длины соединительного провода. Это быстрый метод для протяженных коммуникаций.

Контактные штыри ДКИ оператор, передвигаясь вдоль размеченной трассы, периодически, с интервалом 1 м, погружает в грунт (не менее чем на 2 см). Это «медленный», но более достоверный метод.

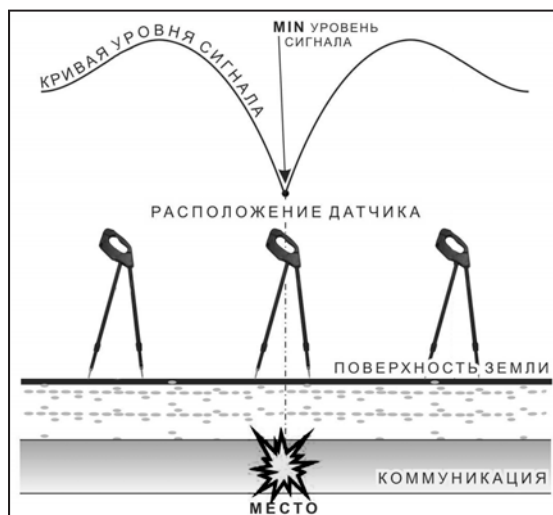
Сигнал будет максимальным, если один из входных выводов находится точно над местом повреждения, а второй – на максимальном расстоянии от трассы (перпендикулярно).



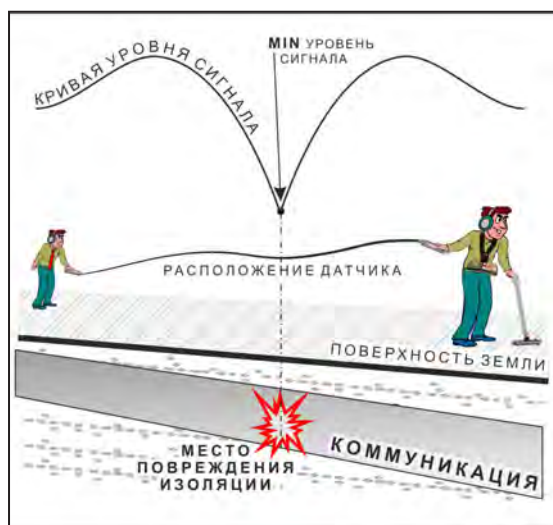
применение датчика контроля изоляции (ДКИ) методом max



применение датчика-определителя дефектов коммуникации (ДОДК) методом max



применение датчика контроля изоляции (ДКИ) методом min



применение датчика-определителя дефектов коммуникации (ДОДК) методом min

Методика поиска дефекта изоляции электропроводящей коммуникации (с применением датчиков ДКИ или ДОДК) методом «минимума»

Для точного определения места повреждения входные выводы следует установить по оси трассы симметрично над предполагаемым местом повреждения. Если, при этом, небольшие смещения в обе стороны вдоль трассы дают увеличение сигнала, а в данном месте наблюдается минимум сигнала, то посередине между входными выводами и будет точка повреждения. Это «метод минимума». Здесь можно уменьшить расстояние между электродами ДОДК для более точного определения места повреждения, а, для еще большей достоверности, лучше перейти на контактный метод с применением ДКИ.

Управление и индикация приемника здесь как при работе с ЭМД (см. раздел пассивный трассопоиск)

ПРИМЕЧАНИЕ

Если при работе с ДКИ присутствует перегрузка входа, не устраняющаяся регулятором чувствительности «III» (сигнал слишком велик при чувствительности «0dB»), то можно воспользоваться аттенюатором, встроенным в ручку ДКИ. Положения переключателя аттенюатора соответствуют: «O» - нет подавления сигнала (1/1), «I» - слабое подавление сигнала (1/5), «II» - сильное подавление сигнала (1/25). (рис 7.5)

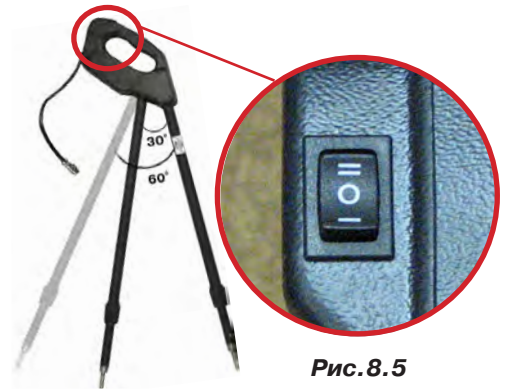


Рис.8.5

ВНИМАНИЕ! Если при «аттенюаторе II» и чувствительности «0dB» присутствует перегрузка входа («нижняя шкала» заполнена), то это однозначно свидетельствует о наличии опасного «шагового» напряжения на поверхности земли (свыше 27В между контактными штырями).

8.4.3 Фазовый «двухчастотный» метод «Δφ»

Используемое оборудование: трассировочный генератор, приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД, головные телефоны

Чувствительный бесконтактный метод для поиска дефектов изоляции сопротивлением менее 10кОм. Чем меньше расстояние до «конца» кабеля, тем выше чувствительность метода на данном участке. **В городских условиях метод неприменим:** кабель проходит вблизи различных коммуникаций, которые сильно искажают фазу сигнала.

Методика: 1. Включить генератор в режим «2F». В этом режиме генератор посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).

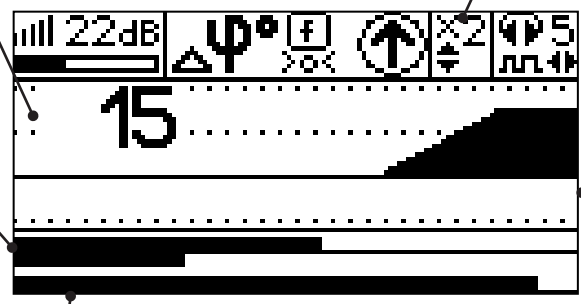
2. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации (выводу более удаленному от предполагаемого места дефекта). Другой вывод генератора заземляется на возможно большем удалении. «Конец» коммуникации изолируется. Локализация дефекта проводится в направлении «от генератора».

3. В «Стартовом окне» следует выбрать вид принимаемого сигнала – «двухчастотный» . После запуска измерения кнопкой выбрать окно «Δφ» кнопкой .

«Цифра» отображает значение «Δφ°» - изменение фазовой разности «φ₁₀₂₄ - φ₈₁₉₂» после «обнуления» (в градусах, «приведенных» к частоте 1024Гц). Значение «Δφ°» резко изменяется при прохождении оператором места утечки сигнального тока в землю.

Возможно изменение масштаба изображения на графике в 2, 4 и 8 раз кнопками ▲/▼.

«Двойная» шкала отображает уровни частотных составляющих сигнала (снизу – 1024 Гц, сверху – 8192 Гц). При недостаточном (для определения «Δφ») уровне одной или обеих частотных составляющих, вместо «цифры» появляется соответствующее сообщение .



«Нижняя» шкала отображает уровень входного сигнала регулируемый кнопками «чувствительность» . Здесь нельзя допустить «зашкаливания».

«График» (движущаяся диаграмма) отображает изменения «Δφ» во времени (или в зависимости от расстояния, если происходит движение по трассе). Графическая информация проходит по дисплею справа налево за время около 2,5 минут.

Показания « $\Delta\phi$ » могут быть отрицательными (график «вниз»), «набегающими» в процессе удаления от генератора. Такие показания рекомендуется периодически «обнулять» (точно над трассой) кнопкой **f** (☒).

Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу « $\Delta\phi$ » не изменилась, значит, на пройденном участке нет повреждений.

«Резкий» **положительный** перепад значения « $\Delta\phi$ » («подъем» на графике при удалении от генератора) **на 5° и более** указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 10 кОм). Датчик должен находиться точно над коммуникацией. Если пройти тот же участок в обратном направлении (к генератору), предварительно произведя «обнуление» (кнопкой **f**), то показание «**минус 5° и более по абсолютной величине**» (и «спад» на графике) указывает на вероятность наличия дефекта.

Окончательная проверка достоверности отыскания производится контактным методом с применением **ДКИ**.




8.4.4 Амплитудный «двухчастотный» метод « ΔA »

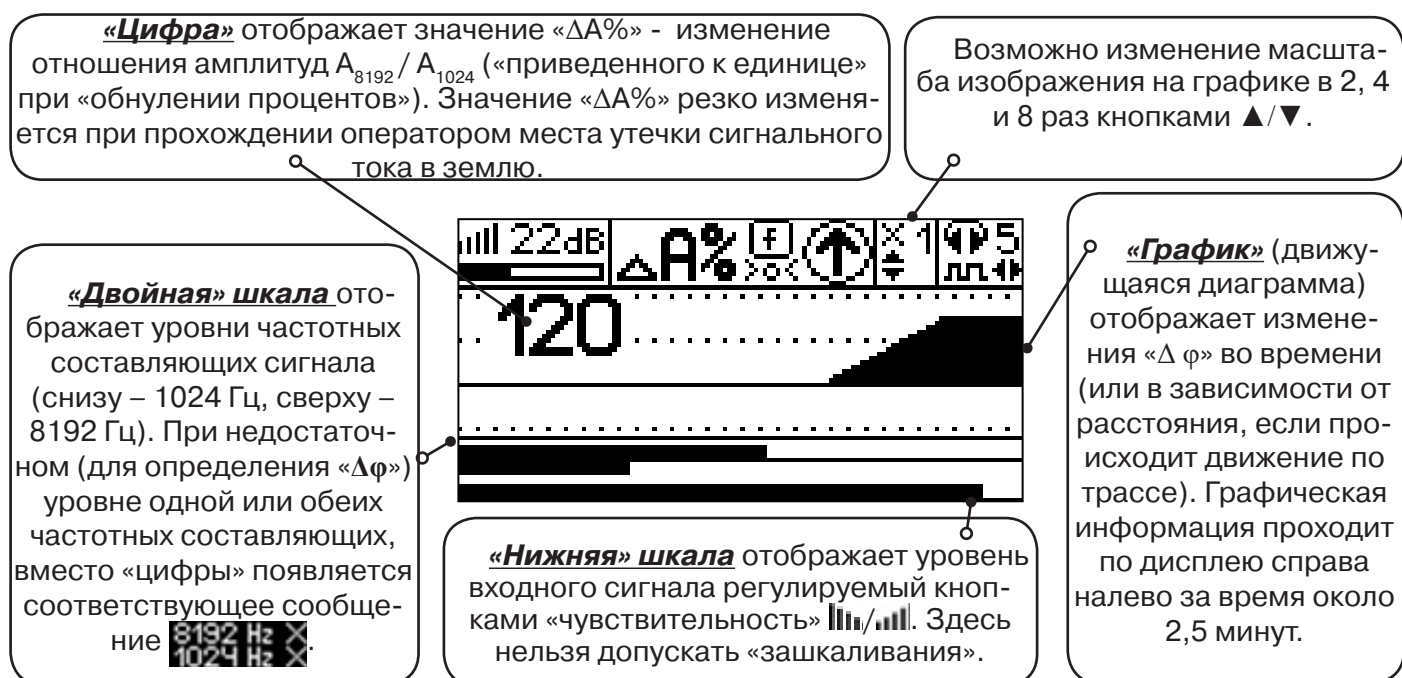
Используемое оборудование: трассировочный генератор, приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД, головные телефоны


Бесконтактный метод для поиска дефектов изоляции городских кабелей сопротивлением менее 5кОм. Чем меньше расстояние до «конца» кабеля, тем выше чувствительность метода на данном участке. Поскольку окружающие факторы влияют на сигналы одинаково, их соотношение остается постоянным. Оно не зависит от положения датчика и сохраняется при движении вдоль трассы.

Методика: 1. Включить генератор в режим «2F». Генератор в режиме «2F» посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).

2. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации (выводу более удаленному от предполагаемого места дефекта). Другой вывод генератора заземляется на возможно большем удалении. «Конец» коммуникации изолируется. Локализация дефекта проводится в направлении «от генератора».

В «Стартовом окне» следует выбрать вид принимаемого сигнала – «двухчастотный» . После запуска измерения кнопкой , выбрать окно « ΔA » кнопкой .



Показания «ΔА%» могут быть отрицательными (график «вниз»), «набегающими» в процессе удаления от генератора. Такие показания рекомендуется периодически «обнулять» (точно над трассой) кнопкой **f** ().

Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу «ΔА%» не изменилась, значит, на пройденном участке нет повреждений.

«Резкий» **положительный** перепад значения «ΔА%» («подъем» на графике при удалении от генератора) на **40% и более** указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением ме-нее 5 кОм). Датчик должен находиться точно над коммуникацией. Если пройти тот же участок в обратном направлении (к генератору), предварительно произведя «обнуление» (кнопкой **f**), то показание **«минус 30%» и более по абсолютной величине** (и «спад» на графике) указывает на вероятность наличия дефекта.

Окончательная проверка достоверности отыскания производится контактным методом с применением **ДКИ**.

8.5 Задача: Выбор «своего» кабеля из пучка

Используемое оборудование: приемник АП-027, клещи индукционные КИ-110, накладная рамка НР-117, либо МЭД-127

Методика: Для выбора выделенного кабеля из пучка следует обеспечить протекание по нему тока известной частоты и формы. Для этого необходимо подать в искомый кабель, со стороны входа, идентификационный ток от трассировочного генератора контактным или бесконтактным способом и обеспечить «возврат тока» к источнику (например, через землю). Все выходные концы кабелей пучка должны быть подключены к «возвратной» цепи. Передающие «клещи» КИ-110 подключенные к входу приемника, при помощи кабеля - адаптера АП027.02.010 (или накладная рамка НР-117, или малогабаритный электромагнитный датчик МЭД-127) используются в качестве датчика. Поочередно надевая «клещи» (или накладывая рамку, или прикладывая малогабаритный электромагнитный датчик) на кабели, можно найти выделенный кабель по максимальному принятому «полезному» сигналу.

Управление и индикация здесь как при работе с ЭМД.

(см. раздел **пассивный трассопоиск**)



КИ-110
Клещи
индукционные



НР-117
Накладная
рамка



МЭД-127
Малогабаритный
электромагнитный датчик

8.6 Задача: Поиск дефектов на кабельных линиях

Используемое оборудование: трассировочный генератор, приемник АП-027, электромагнитная антенна ЭМД, головные телефоны

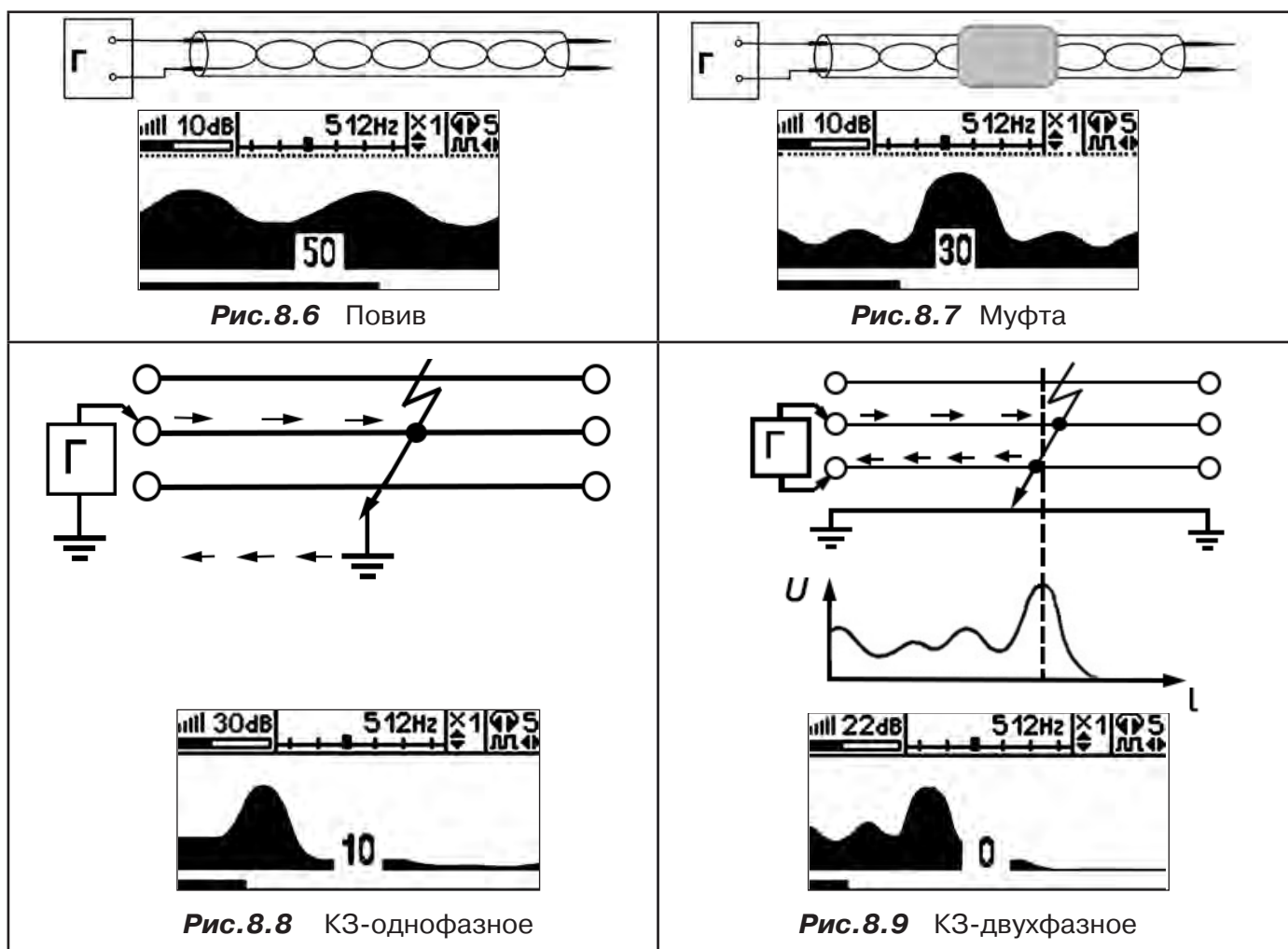
Основные причины появления дефектов на кабельных линиях:

- не эффективность защитной аппаратуры;
- производственные дефекты на проводах кабеля;
- крутые изгибы и механические поломки, допущенные в процессе прокладки кабеля;
- повреждения, возникающие при эксплуатации: старение изоляции, коррозия металлов, разрывы при производстве земляных работ.

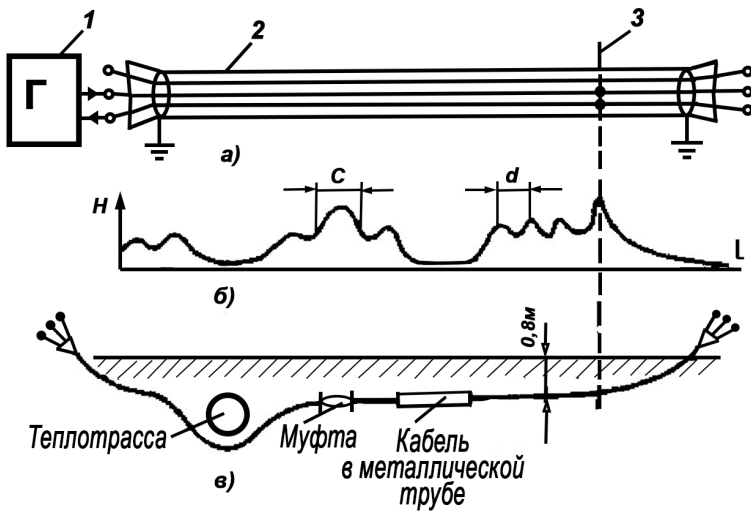
Методика: Оценка состояния кабельной линии и поиск дефектов производится на обесточенной кабельной линии с использованием трассировочного генератора.

Окно приемника «График» позволяет производить точную локализацию магистрали и поиск дефектов коммуникаций.

Ниже представлены виды графиков на индикаторе приемника при прохождении вдоль кабеля с повивом (**рис.8.6**), над муфтой (**рис.8.7**) и над местами с однофазным (**рис.8.8**), двухфазным (**рис.8.9**) и междуфазным (**рис.8.10**) замыканием жил (КЗ).



Генератор подключают к двум поврежденным жилам кабеля и производятся работы по отысканию места повреждения на трассе кабельной линии.



а - схема подключения генератора звуковой частоты:

- 1 - генератор звуковой частоты;
- 2 - поврежденный кабель;
- 3 - место междуфазного повреждения кабеля;

б - кривая изменения напряженности электромагнитного поля по трассе кабеля с междуфазным замыканием жил:

- d - шаг скрутки жил кабеля;
- c \neq d на участке расположения муфт;

в - трасса прокладки поврежденного кабеля.

Рис.9.10 КЗ-междуфазное

9 Малогабаритный электромагнитный датчик МЭД-127



Съёмный колпачок

Датчик имеет встроенный предусилитель и два режима работы - режим электромагнитного датчика и режим индикатора переменного электрического поля. Используется для выбора кабеля из пучка, для поиска скрытой проводки и мест обрыва кабеля.

Режим электромагнитного датчика (переключатель режимов в положении)

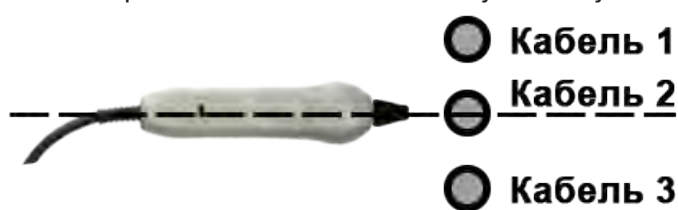
В режиме электромагнитного датчика устройство используется для выбора кабеля из пучка как по максимальному, так и по минимальному сигналу:



Выбор кабеля по максимальному сигналу



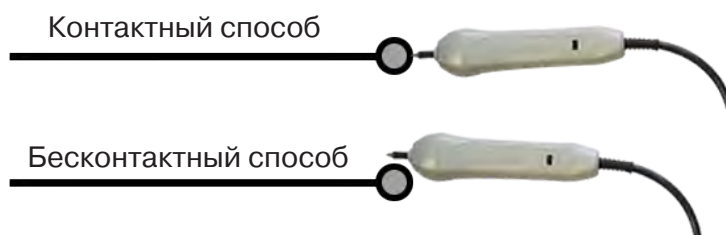
Выбор кабеля по минимальному сигналу



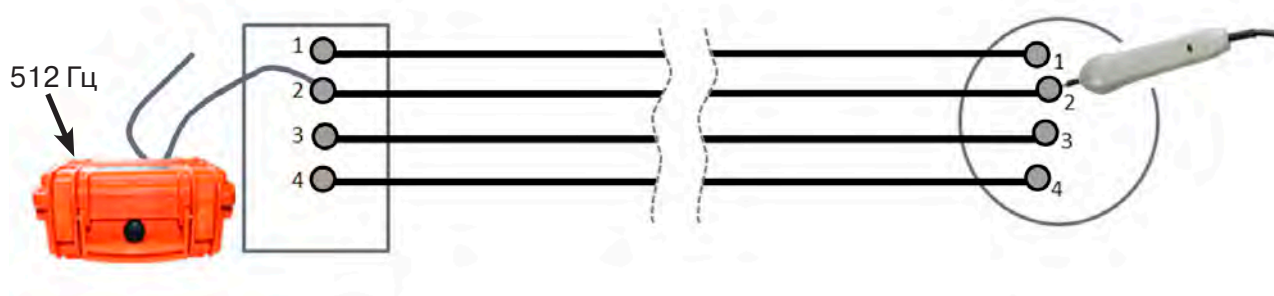
Важно! Чтобы не ошибиться с выбором «своего» кабеля, необходимо производить сравнение измеренных датчиком уровней сигналов в кабелях как по максимальному, так и по минимальному сигналу.

Режим индикатора электрического поля (переключатель режимов в положении)

В данном режиме датчик МЭД-127 формирует выходной сигнал, зависящий от уровня электрического поля вокруг проводника. При этом оценку и сравнение уровней электрического поля проводников можно производить как контактным, так и бесконтактным способом.



В режиме индикатора электрического поля датчик позволяет проводить отбор «своего» кабеля без создания в коммуникации переменного тока (на рисунке ниже), поиск мест прохождения скрытой проводки и мест обрыва небронированного кабеля при наличии к нему непосредственного доступа.



Приложение 1

Технические характеристики приёмника АП-027

ПАРАМЕТР	ТРАССОПОИСК	ПОИСК ДЕФЕКТОВ (УТЕЧЕК)
Вид принимаемого сигнала	непрерывный / импульсный	непрерывный сигнал
Частоты переключаемых полосовых фильтров	Центральная частота квазирезонансного фильтра 50/60Гц, 100...450Гц через 50Гц, 120...540Гц через 60Гц, 512Гц, 1024Гц, 8192Гц, 33кГц.	Ограничение диапазона «снизу» 0,1/0,15/0,21/0,31/0,45/0,65/ 0,95/1,38кГц Ограничение диапазона «сверху» 2,00/1,38/0,95/0,65/0,45/0,31/0,21/ 0,15кГц
«Широкая полоса»	0,05...8,6 кГц	0,09...2,20 кГц
Коэффициент усиления тракта «датчик...индикатор»	100 dB	120 dB
Визуальная индикация	<p><u>ЖКИ</u> - символы и значения выбираемых режимов и параметров</p> <ul style="list-style-type: none"> - анимированная шкала уровня входного сигнала - цифровое значение и анимированная шкала уровня выходного сигнала - график (движущаяся диаграмма) уровня выходного сигнала - частотный спектр выходного сигнала - цифровое и графическое отображение уровней выходного сигнала записанных в «памяти» 	
Звуковая индикация	<u>Головные телефоны</u> – натуральный широкополосный или отфильтрованный сигнал	
	<u>Головные телефоны</u> -синтезированный звук ЧМ.	-
	<u>Встроенный излучатель</u> - синтезированный звук ЧМ.	-
Питание	Напряжение 4...7 В. - аккумуляторы «тип АА» 1,2В 4шт. - щелочные (alkaline) батареи «тип АА» 1,5В 4шт.	
Количество сохраняемых значений в памяти	30	
Время непрерывной работы, не менее	20 часов	
Диапазон эксплуатационных температур	минус 20°С...+50°С	
Класс защиты	IP54	
Габаритные размеры приемника АП-027	220 × 102 × 42 (мм)	
Габаритные размеры датчика акустического АД-247	60 x 130 (мм)	
Габаритные размеры датчика электромагнитного ЭМД - 237	650 x 70 (транспортные) 1110 x 180 (рабочие)	
Габаритные размеры УМ-112М	90 x 200 (мм)	
Масса приемника АП-027	0,46 кг	
Масса датчика АД-247	0,95 кг	
Масса датчика ЭМД - 247	0,5 кг	
Масса комплекта УМ-112М	3 кг	

Приложение 2

Технические характеристики генератора ГСС-200-03

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Частоты выходного синусоидального сигнала	$F_H=(512 \pm 0,5)$ Гц $F_{ср}=(1025 \pm 0,5)$ Гц $F_B=(8928 \pm 1)$ Гц
Коэффициент гармоник выходного сигнала в режиме непрерывной генерации (НГ)	не более 3%
Согласование с нагрузкой	автоматическое
Время согласования с нагрузкой	не более 1 минуты
Погрешность измерения тока	не более $\pm 2\%$
Погрешность измерения напряжения	не более $\pm 4\%$
Мощность, потребляемая от питающей сети	не более 300 ВА
Время непрерывной работы	не более 8 часов
Условия эксплуатации	напряжение питающей сети (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц температура окружающего воздуха -30°C до +40°C
Габаритные размеры генератора	не более 490x489x177 мм
Масса генератора	не более 17 кг

Среднее квадратическое значение силы переменного тока на эквиваленте нагрузки в режиме НГ на частотах F_H и $F_{ср}$ соответствует значениям, приведенным в табл:

Эквивалент нагрузки, Ом	Сила тока, не менее, А	Напряжение не менее, В
0,25	20,0	5,0
0,35	17,0	5,95
0,5	14,2	7,1
0,75	12,0	8,4
1,0	10,0	10,0
2,0	7,1	14,2
4,0	5,0	20,0
8,0	3,55	28,4

Приложение 3 Индикация приёмника АП-027

1. Включение приемника

При включении приемника на индикаторе последовательно высвечивается товарный знак (логотип) предприятия – изготовителя «ТЕХНО-АС», «Визитная карточка» приемника с указанием номера версии программного обеспечения и «Стартовое окно» (рис.А.1).

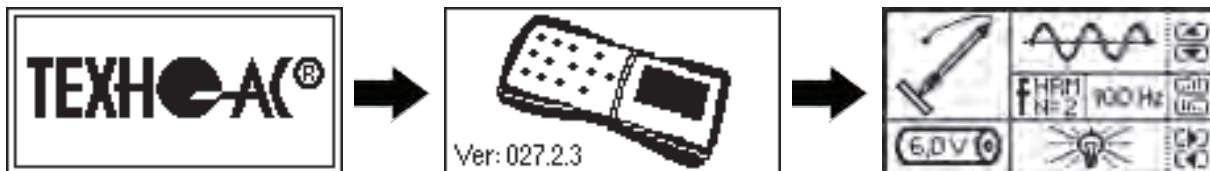


Рис.А.1

При включении приемника кнопкой **ⓘ** с **одновременным удержанием** кнопки **f**, после «Визитной карточки» появится «Окно выбора сетевой частоты». Частота «50 Hz» или «60 Hz» выбирается любой из кнопок **◀/▶**, а «ввод» с выходом в «Стартовое окно» осуществляется повторным нажатием кнопки **f**.



2. Стартовое окно

В стартовом окне высвечивается следующая информация:

<p>тип подключенного датчика</p> <ul style="list-style-type: none"> датчик не подключен акустический датчик (АД) электромагнитный датчик (ЭМД) контактный датчик контроля изоляции (ДКИ) бесконтактный датчик определитель качества изоляции (ДОДК) «клещи» индукционные (КИ) - накладная рамка (НР) - малогабаритный электромагнитный датчик (МЭД) 	<p>вид принимаемого сигнала</p> <p>при работе с АД</p> <ul style="list-style-type: none"> - «звук утечки жидкости» («непрерывный» звуковой сигнал) - «удары» («импульсный» звук, производимый ударным механизмом или установкой генератор высоковольтных импульсов) <p>при работе с ЭМД, ДКИ, ДОДК, КИ, НР, МЭД</p> <ul style="list-style-type: none"> - «непрерывный» сигнал от энергосети, «катодной защиты» или трассировочного генератора - «прерывистый» сигнал от трассировочного генератора - «двухчастотный» сигнал от трассировочного генератора
<p>указатель напряжения источника питания</p> <p>При напряжении питания ≤ 4.0V после включения выдается предупредительный звуковой сигнал, при напряжении питания ≤ 3.8V высвечивается изображение полностью разряженного источника питания и через 5 сек. прибор автоматически выключается.</p>	<p>параметры детектора гармоник сетевой частоты</p> <p>№ и частота гармоники сетевой частоты (для второго фильтра)</p> <p>указатели используемых кнопок</p> <p>Вид принимаемого сигнала, доступный для данного датчика, выбирается кнопками ▲/▼</p> <p>№ гармоники сетевой частоты (для второго фильтра) выбирается кнопками </p> <p>Уровень яркости освещения индикатора выбирается кнопками ◀/▶</p>
<p>яркость освещения индикатора</p> <p>Четыре уровня яркости освещения индикатора</p>	

Рис. А.2

Возврат в «Стартовое окно» из режима «измерение» осуществляется последовательными нажатиями кнопок **||** (режим «пауза») и **f**.

3. Окно «Шкала»

При запуске режима измерений (кроме «двухчастотного») первым появляется окно «Шкала» рис.А.3.

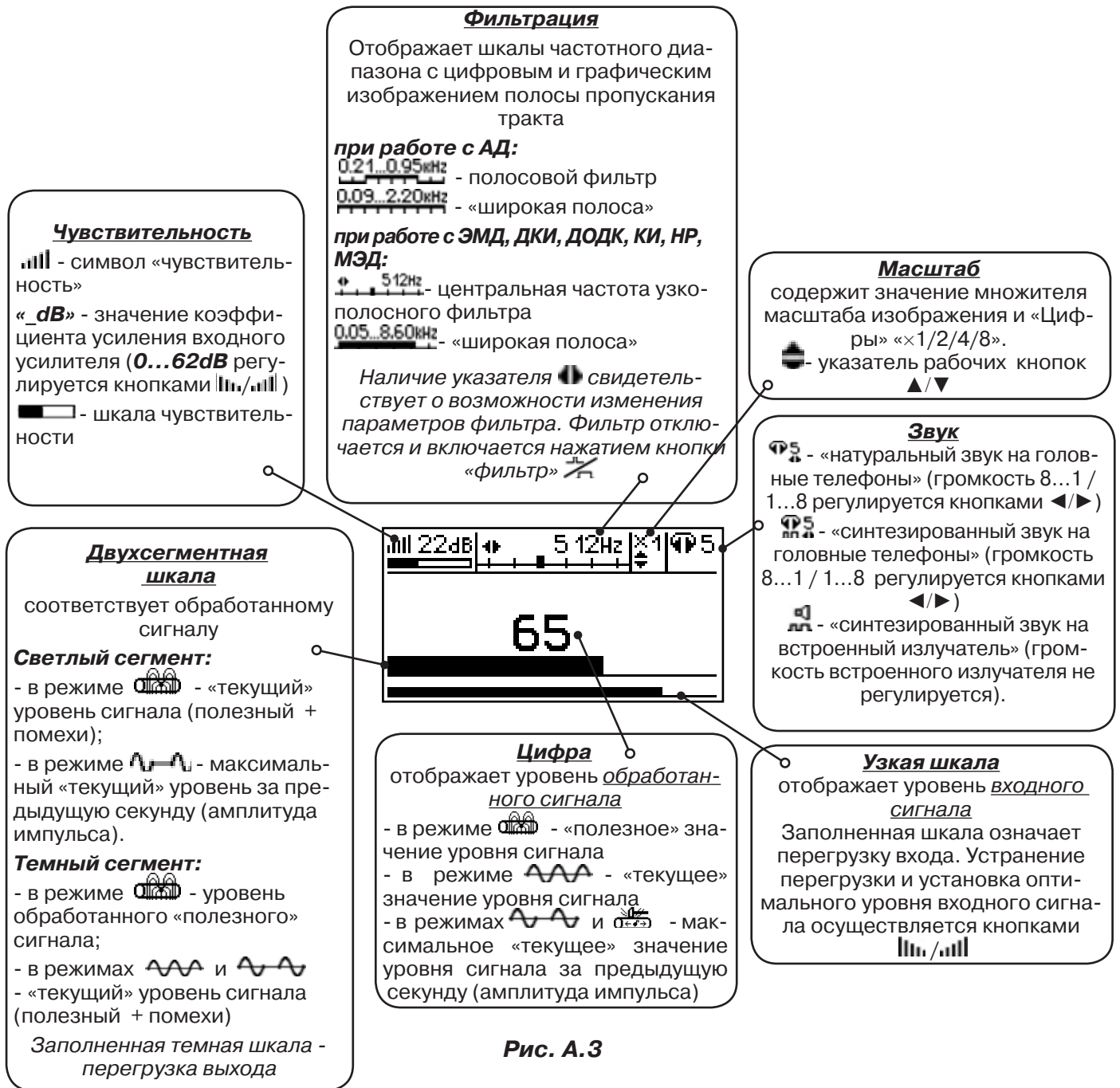



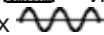
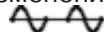
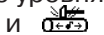
Рис. А.3

При нажатиях кнопки вида визуальной индикации можно последовательно перейти в режимы индикации «График» (рис.А.4) и «Спектр акустического сигнала» (рис.А.5) или «Спектр энергетического диапазона» (рис.А.6) и «Электромагнитный спектр «широкой» полосы» (рис.А.7).



4. Окно «График»

График отображает изменение уровня обработанного сигнала во времени и сдвигается справа налево с постоянной скоростью.

График
отображает уровень «полезного» сигнала

- в режиме  - изменение уровня обработанного «полезного» сигнала во времени
- в режимах  ,  и  - изменение «текущего» значения уровня сигнала во времени

Нижняя шкала
отображает уровень входного сигнала

Заполненная шкала означает перегрузку входа. Устранение перегрузки и установка оптимального уровня входного сигнала осуществляется кнопками  /  поз.8 рис.2.1

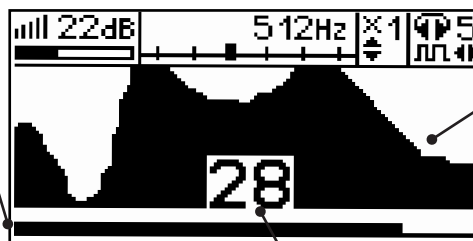


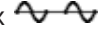



Рис. А.4

Цифра
отображает значение уровня обработанного сигнала

- в режиме  - «полезное» значение уровня сигнала
- в режиме  - «текущее» значение уровня сигнала
- в режимах  и  - максимальное «текущее» значение уровня сигнала за предыдущую секунду (амплитуда импульса)

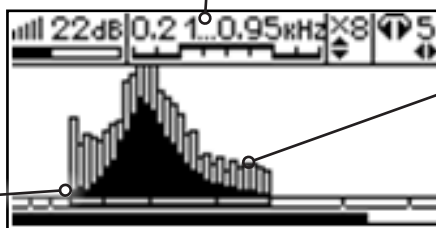
5. Окно «Спектр акустического сигнала»

Окно используется при регулировке полосы пропускания фильтра приёмника. На экране отображается спектр фильтрованного сигнала. В режиме широкой полосы отображается весь диапазон частотного спектра 0,09...2,2кГц. Для проведения регулировки фильтра необходимо выйти из режима «ШП».

При этом окно может выглядеть так:

Полоса пропускания фильтра на иллюстрации: 0,21...0,95кГц.
Изменение масштаба изображения по вертикали производится кнопками ▲/▼ .
Регулировка громкости в наушниках кнопками ◀/▶ .



темные сегменты, соответствуют уровням частотных составляющих полезного (монотонного) сигнала



светлые сегменты соответствуют частотным составляющим случайных помех

Рис. А.5

Частоты, на которых светлые сегменты значительно преобладают над темными, вероятно, являются частотами помех, которые должны быть подавлены полосовым фильтром.

Последовательным нажатием на кнопку **f** производится переход в режимы выбора нижней границы фильтра  (Рис. А.5.1), выбора верхней границы фильтра  (Рис. А.5.2) и регулировки громкости наушников (Рис. А.5.3). Регулировки производятся кнопками ◀/▶ .

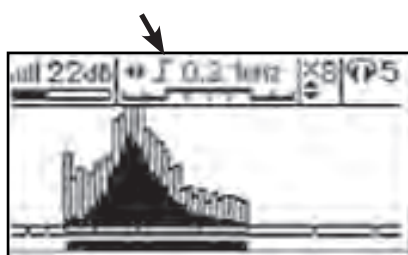


Рис. А.5.1

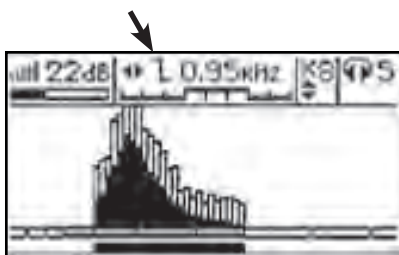


Рис. А.5.2

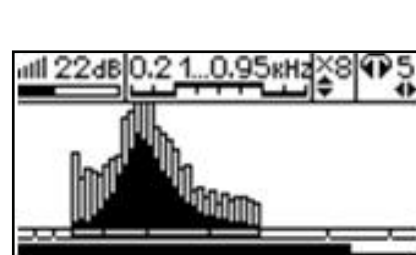


Рис. А.5.3

6. Окно «Спектр энергетического диапазона»

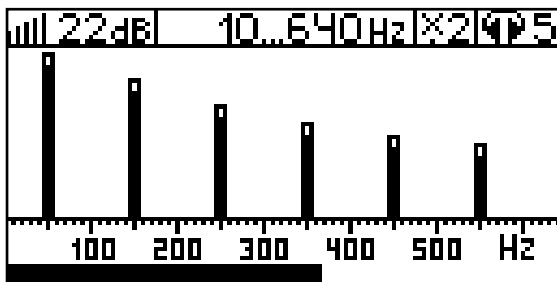


Рис. А.6

Окно доступно в электромагнитном режиме «широкой полосы» $0.05...8.60\text{kHz}$ и вызывается дополнительным нажатием кнопки . На дисплее отображается спектр промышленных частот «10...640 Hz». Максимум спектра излучения силового кабеля приходится на 50 / 60 Гц.

Двухсегментные столбцы отображают текущее и минимальное значения частотных составляющих сигнала.

Обычно в спектре присутствуют гармоники, которые зависят от формы напряжения и тока в нагрузке. Часто присутствуют сильные нечетные гармоники на частотах 150 / 180, 250 / 300(Гц) и т.д.

7. Окно «Электромагнитный спектр «широкой» полосы»

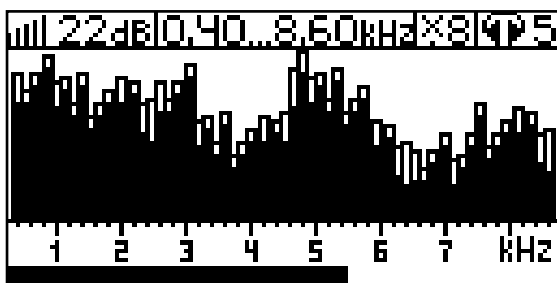


Рис. А.7

Окно доступно в электромагнитном режиме «широкой полосы» $0.05...8.60\text{kHz}$ и вызывается нажатием кнопки . На дисплее отображается спектр частот «0.40...8.60 kHz».

Двухсегментные столбцы отображают текущее и минимальное значения частотных составляющих сигнала.

8. Окно «Память»

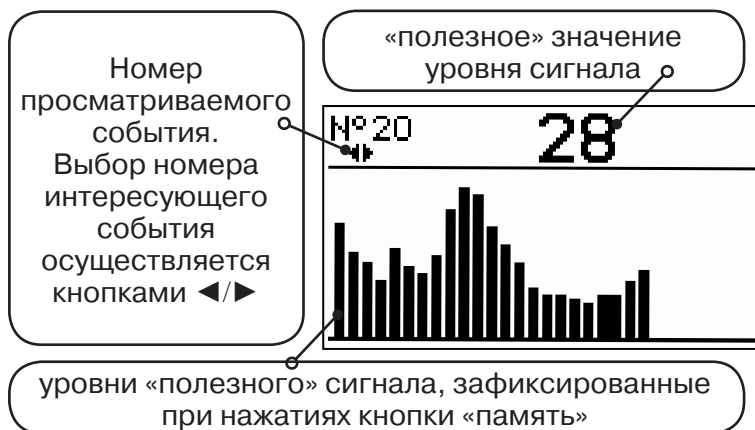


Рис. А.8

В приемнике реализована возможность записи/просмотра 30 сохраненных «уровней сигнала» (рис.А.8). Значения уровня выходного сигнала записываются при каждом нажатии кнопки «память» поз. 6.рис.2.1 в режиме «измерения». Для записи в память приемника предусмотрено 30 ячеек, любая последующая запись записывается последней.

Режим просмотра вызывается той же кнопкой «память» .

Для этого: Остановить измерение кнопкой , нажать на кнопку «память» , просмотреть заполненные ячейки, используя кнопки поз.4 рис.2.1

Выход из «Памяти» в предыдущий измерительный режим происходит последовательным нажатием кнопок «память» и «измерение» .

При выключении питания приемника, записанные данные не сохраняются.

9. Звуковая индикация

Звук выводится на головные телефоны или на встроенный звуковой излучатель.


Применяются три категории звука:

- «натуральный» без фильтрации (широкополосный) на телефоны;
- «натуральный» фильтрованный (узкополосный) на телефоны;
- «синтезированный» (модуляция частоты звука уровнем фильтрованного сигнала) на телефоны или на встроенный излучатель.

При работе с АД применяется только «натуральный» звук.

При работе с ЭМД/ДКИ/ДОДК/КИ/НР/МЭД в режиме «натуральный звук на телефоны», принятые «высокие активные» частоты 8192Гц и 33кГц, перед воспроизведением, преобразуются в хорошо приемлемые для слуха «низкие» 1575Гц и 3470Гц соответственно.

«Синтезированный» звук создается по принципу: «частота слышимого звукового сигнала (высота тона) прямо пропорциональна уровню сигнала», а громкость не зависит от уровня принятого сигнала. «Синтезированный» звук воспроизводится при показаниях «цифра ≥ 2 ».

Громкость звука в головных телефонах  устанавливается оператором кнопками «◀/▶». Два нажатия кнопки соответствуют одному изменению цифры на индикаторе «8...1 / 1...8».

Громкость «синтезированного» звука на встроенный излучатель не регулируется.

Паспорт 1. Комплект поставки «Атлет ТЭК-227АН»

Наименование	Обозначение	Кол.	Зав. номер
Приемник	АП-027	1	
Генератор	ГСС-200-03	1	
Датчик акустический	АД-247	1	
Ручка	АД227.02.020	1	
Магнит	АД247.02.010	1	
Штырь 70 мм	АД247.02.001	1	
Штырь 150 мм	АД247.02.001-01	1	
Ключ шестигранный 2,5 * 57 мм		1	
Датчик элетромагнитный	ЭМД-247	1	
Головные телефоны		1	
Держатель	АП-027.00.010	1	
Сумка для генератора	Чехол 53155	1	
Сумка для ЭМД	Чехол 53186	1	
Сумка для комплекта	Чехол 53207	1	
Крестовая отвертка		1	
Элемент питания		1	
Кабель для подключения внешнего питания	АР027.02.030	1	
Руководство по эксплуатации		1	

Оборудование, поставляемое по отдельному заказу

Наименование	Обозначение	Кол.	Зав. номер
Датчик контроля качества изоляции	ДКИ-117		
Датчик акустический магнитный	АДМ-227		
Площадка под акустический датчик			
Датчик - определитель дефектов коммуникаций	ДОДК-117		
Клещи индукционные	КИ-110		
Клещи индукционные	КИ-110/50		
Клещи индукционные	КИ-110/110		
Клещи индукционные	КИ-110/125		
Кабель-адаптер для КИ-110	АП-027.02.010		
Устройство зарядное с 4-мя аккумуляторами			
Комплект внешнего аккумулятора для приемника			
Малогабаритный электромагнитный датчик	МЭД-127		
Накладная рамка	НР-117		

2. Свидетельство о приемке

Поисково-диагностическое оборудование кабеледефектоискатель «Атлет ТЭК-227АН» заводской номер _____ соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: “ _____ ” _____ 20____ г.

М.П. Контролер: _____
подпись

3. Сроки службы и хранения

Срок хранения на складе - 2 года

4. Гарантийные обязательства

1. Фирма гарантирует соответствие приборов паспортным данным при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим паспортом.

2. Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи.

Дата продажи: « _____ » _____ 20____ г.

Поставщик _____ подпись

3. Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- а) нарушении правил эксплуатации, указанных в настоящем «Руководстве по эксплуатации» и приводящих к поломке приборов;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности электронного блока или соединительных кабелей вследствие механических повреждений, нагрева, воздействия агрессивных сред;
- г) повреждении внешних разъемов.

4. Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания (аккумуляторы).

5. Приборы в комплекте являются сложными техническими изделиями и не подлежат самостоятельному ремонту, поэтому организация-разработчик не предоставляет Пользователям полную техническую документацию на приборы.

Ремонт производит организация-разработчик: ООО «ТЕХНО-АС».

6. ООО «ТЕХНО-АС» не несет ответственности за ущерб, если он вызван несоблюдением правил и условий эксплуатации.

Изготовитель не дает гарантий относительно того, что комплект подходит для использования в конкретных условиях, определяемых Пользователем, кроме оговоренных в «Руководстве по эксплуатации».

5. Сведения о рекламациях

В случае отказа комплекта в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать: дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

В случае обнаружения некомплекта при распаковке необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю по адресу:

Россия, 140406, г. Коломна, Московская обл., ул. Октябрьской рев. д.406, ООО «ТЕХНО-АС»
тел: (496) 615-16-90

E-mail: marketing@technoac.ru.

Решение фирмы по акту доводится до потребителя в течение одного месяца.

6. Свидетельство об упаковывании

Поисково-диагностическое оборудование кабеледефектоскоп «Атлет ТЭК-227АН» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

дата

7. Сведения об утилизации

Поисково-диагностическое оборудование кабеледефектоскоп «Атлет ТЭК-227АН» после выхода из эксплуатации подлежит утилизации.

Утилизацию производит Изготовитель.

Принять прибор, подлежащий утилизации, может Поставщик.

8. Сведения о цене и условиях приобретения прибора

Цена изделия договорная.

СДЕЛАТЬ ЗАКАЗ И ПРИОБРЕСТИ ПРИБОРЫ ВЫ МОЖЕТЕ ОДНИМ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ СПОСОБОВ:

1. Позвонить по телефону (496) 615-16-90.

Наши сотрудники примут заказ, записав всю информацию.

2. Сделать заказ через наш интернет-сайт, заполнив форму по адресу:

<http://www.technoac.ru/product/order.html>

3. Написать заявку по электронной почте. Наш адрес: marketing@technoac.ru

Общие требования:

- Пожалуйста, сообщите название Вашего предприятия, фактический адрес, телефон, факс.

- Вашу Фамилию, Имя, Отчество.

- После этого назовите приборы, которые Вас заинтересовали.

- Заранее выберите наиболее удобный способ получения продукции - на складе в Коломне, курьером в Москве, транспортной компанией.

- При необходимости в стоимости оборудования учитываются расходы по упаковке и доставке.

- После этого Вы получите от нас счет и, при необходимости, договор на поставку требуемого оборудования. В счете будут указаны срок поставки, вид отгрузки, гарантийный срок.

Сервис:

ООО «ТЕХНО-АС», в соответствии с законодательством, несет полную ответственность за исправную работу поставленных приборов в период гарантийного срока эксплуатации. Мы также осуществляем послегарантийное обслуживание и метрологическое сопровождение поставленных приборов в

течение их срока службы. Все вопросы по сервису приборов Вы также можете решить, обратившись по E-mail: **marketing@technoac.ru**

Познакомиться с методиками применения контрольно-измерительных приборов и узнать дополнительную информацию Вы можете на нашем сайте: www.technoac.ru