ТЕХНОАС®
www.technoac.ru
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ПОСТАВКА
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Поисково-диагностическое оборудование

Трассотечеискатель с функцией диагностирования запорной арматуры «Успех АТГ-425.15НД»

Руководство по эксплуатации
Паспорт

ВНИМАНИЕ!
Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации

Коломна

ЕАС

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, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской Революции, дом 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 «Успех».
Изготовитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНО-АС"
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 140406, Россия, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской Революции, дом 406
Продукция изготовлена в соответствии с Техническими условиями ТУ 4276-057-42290839-2015 (серия «Успех»).
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 № 015-02-20/12-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-RU.НВ26.В.00665/20
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 трассотечеискателя 4

1.2 Выполняемые функции 4

2. Приемник АП-027

2.1 Внешний вид. Органы управления и индикации 5

2.2 Подготовка к работе 6

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 трассировочный АГ-105 11

4.1 Вводное представление прибора 11

4.2 Органы индикации и управления 12

4.3 Органы внешней коммутации 15

4.4 Перечень аксессуаров генератора..... 15

4.5 Устройство и принцип работы ... 16

4.6 Внутренняя панель генератора 17

4.7 «Мультиметр» выходных параметров 17

4.8 Звуковые сигналы..... 17

4.9 Работа с прибором 18

4.10 Подготовка к работе..... 18

4.11 Установка параметров 21

4.12 Клипсы..... 22

4.13 Встроенная передающая антенна «LC» 22

4.14 Внешняя индукционная передающая антенна 23

4.15 «Клещи» индукционные передающие 23

4.16 Внешнее питание 24

4.17 Электромагнитная совместимость 25

4.18 Степень защиты корпуса 25

5. Активный трассопоиск 26

5.1 Последовательность работы в режиме активного трассопоиска с использованием электромагнитного датчика 26

6. Акустический датчик АД-247 29

6.1 Состав комплекта акустического датчика 29

6.2 Особенности конструкции и правила эксплуатации акустического датчика... 30

7. Последовательность работы в режиме поиска утечек жидкости.....34

7.1 Подключение датчиков и проверка работоспособности приёмника 31

7.2 Предварительное обследование трассы..... 32

7.3 Настройка фильтра 33

7.4 Результаты диагностики..... 35

8. Акустический датчик малогабаритный ADM-227.....36

9. Дополнительные возможности . 35

9.1 Задача: измерение глубины залегания косвенным «электромагнитным методом» 35

9.2 Задача: определение места пересечения кабеля с коммуникациями 35

9.3 Задача: определение направления сигнала, отделение искомого кабеля от других кабелей на участке 35

9.4 Задача: Поиск дефектов изоляции электрических коммуникаций 37

9.5 Задача: Выбор «своего» кабеля из пучка 43

9.6 Задача: Поиск дефектов на кабельных линиях..... 44

10. Малогабаритный электромагнитный датчик МЭД-127 46

Приложение 1

Технические характеристики приемника АП-027 48

Приложение 2

Технические характеристики генератора АГ-105 49

Приложение 3

Индикация приемника АП-027 51

Приложение 4

Индикация генератора АГ-105 56

Паспорт 57

Введение

Трассотечеискатель «Успех АТГ-425.15НД» 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.

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 трассотечеискателя «Успех АТГ-425.15НД»

1 - Генератор АГ-105
2 - Приемник АП-027
3 - Электромагнитный датчик ЭМД-247
4 - Акустический датчик АД-247
5 - Головные телефоны
6- Акустический датчик магнитный ADM-227

Рис. 1

1.2 Выполняемые функции

Трассотечеискатель «Успех АТГ-425.15НД» универсальный комплексный, многофункциональный прибор.

<u>В комплекте функционально объединены следующие возможности:</u>

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 утечки жидкости из трубопровода.

2 Приёмник АП-027

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	f	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)			

** В приемнике АП-027 для подключения головных телефонов (наушников) используется стандартный разъем диаметром 3,5 мм. Это позволяет, при необходимости, использовать для работы широко распространенные вакуумные (внутриканальные) и накладные наушники без микрофона с разъемом 3,5 мм stereo (TRS) или мини-джек.*

Технические характеристики на приемник АП-027 приведены в ***Приложении 1****.*
Индикация приемника АП-027 представлена в ***Приложении 2****.*

2.1 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

2.1 Расположить приемник и держатель как показано на рисунке ниже:

2.2 Вставить один торец держателя под резинку приемника

2.3 Вставить второй торец держателя под резинку приемника

3. Ремешок держателя надеть на шею, подключив необходимый датчик. Приемник готов к работе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендуется подрегулировать ремешок на держателе для удобства при дальнейшей работе.

3 Последовательность работы в режиме пассивного трассопоиска

Используемое оборудование:

приёмник АП-027 | *электромагнитный датчик ЭМД-247* | *головные телефоны*

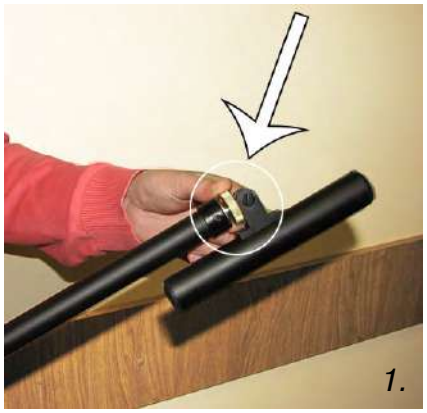
Рис. 3.1

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.

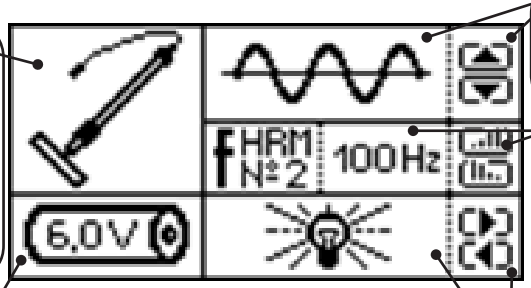
2.2 Ослабить фиксирующую гайку (1) и установить электромагнитную антенну (2) датчика в положение, используемое в трассопоиске. Зафиксировать положение фиксирующей гайкой. Горизонтальное положение – трассопоиск по методу максимума, транспортное положение – трассопоиск по методу минимума



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.



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

Если необходимо, можно изменить частоту ***второго фильтра*** изменив номер гармоники №2 «f^{HRM}» на другой кнопками или.

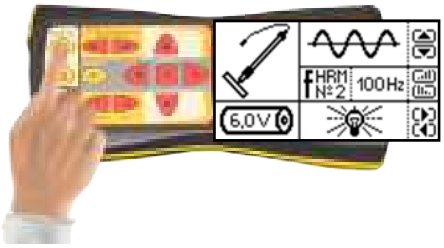
Проверить степень заряженности источников питания приемника (***не менее «4,0 V»***). В случае разряда батарей питания, их следует заменить.

Установить требуемый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки ◄/►

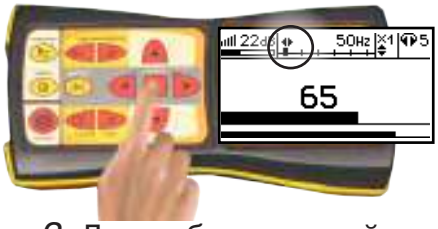
Рис. 3.2

3.2 Настройка приемника

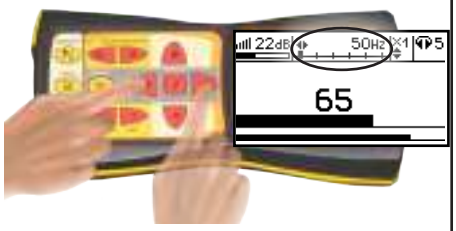
Для трассировки кабеля под напряжением или трубопровода с катодной защитой соответственно выбрать сетевую частоту 50(60)Гц или 100(120)Гц (f^{HRM} №2, установленную в стартовом окне в качестве частоты второго фильтра кнопками и).



1. Включить режим «измерение» кнопкой



2. Для выбора нужной частоты нажать кнопку *f*. В зоне «фильтрация» появится указатель ◆



3. Используя кнопки ◄/►, установить нужное значение частоты в зоне «фильтрация», например, 50 Гц

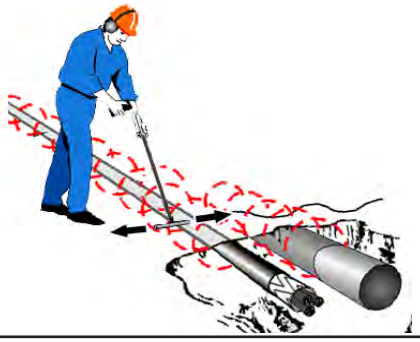
4. Выйти из режима регулировки фильтра нажатием кнопки «частота» *f*. Указатель ◆ появится в зоне регулировки громкости звука

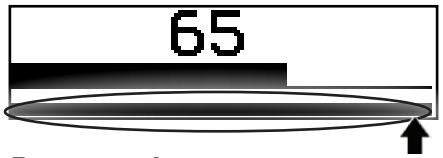
5. Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность» и

Уровень (по нижней шкале) должен быть в пределах 50...90% от максимума

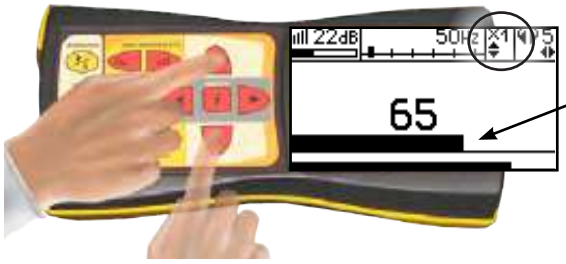
6. Установить требуемую громкость звука в головных телефонах кнопками ◄/►

7. Продвигаясь вдоль трассы, следует перемещать электромагнитный датчик поперек трассы в одну и другую сторону для поддержания максимального уровня сигнала.





Внимание! *перегрузка входа может привести к неверной интерпретации информации*



8. Установить необходимый масштаб изображения уровня обработанного сигнала множителем «×1/2/4/8», нажимая на кнопки ▲/▼

*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

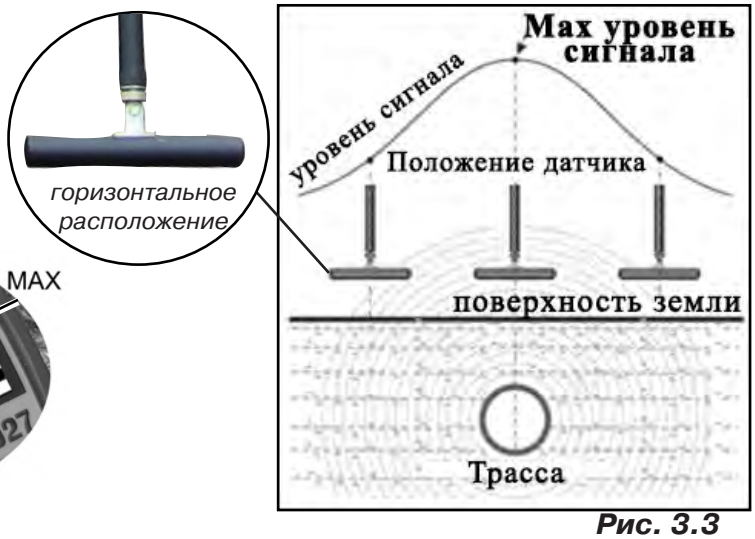


Рис. 3.3

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

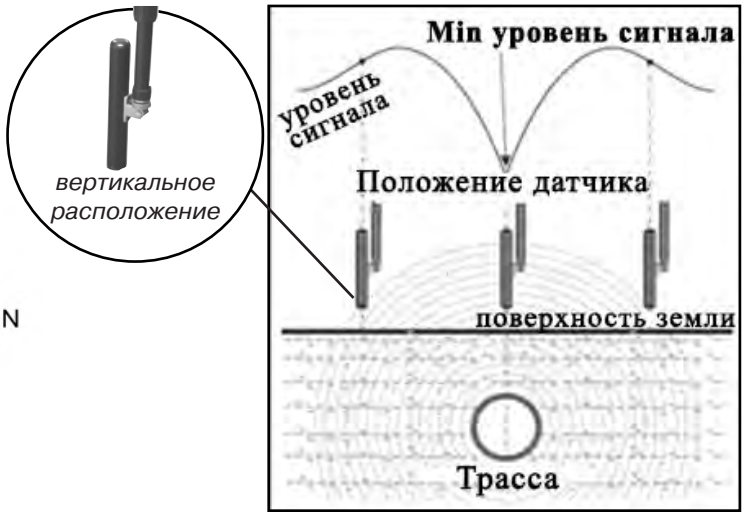
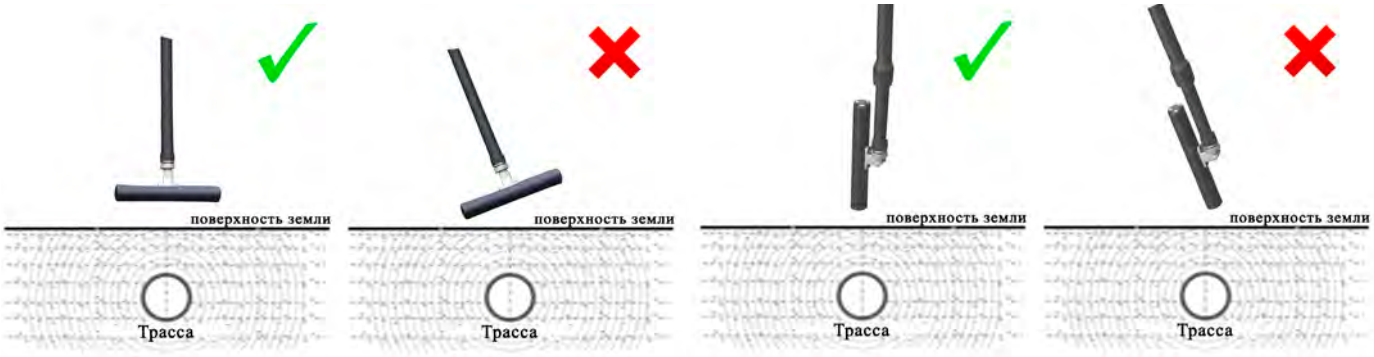


Рис. 3.4

Примечание:

При трассировке антенна ЭМД должна быть расположена вертикально (перпендикулярно трассе). Отклонение от вертикального положения на несколько градусов ведет к увеличению погрешности в точности определения положения оси коммуникации.



4. ГЕНЕРАТОР АГ-105

АВТОНОМНЫЙ • МОЩНЫЙ • ПОРТАТИВНЫЙ • ИЗЛУЧАЮЩИЙ • ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

4.1 Вводное представление прибора

4.1.1 Назначение

Генератор трассировочный автоматический АГ-105 предназначен для создания распространяющихся электрических колебаний в трассах скрытых коммуникаций при электромагнитном методе трассопоиска.

4.1.2 Внешний вид

1 - информационная панель на внутренней стороне крышки;

2 - батарейный блок с центральной рукояткой для извлечения;

3 - панель кнопочного управления и светодиодной индикации;

4 - корпус-кейс.

4.1.3 Отличительные особенности

Необычно высокая выходная мощность и время автономной работы для компактного питающего комплекта (***«тип С» х 8***) и столь малых габаритов.

Универсальное питание позволяет достигать выходную мощность свыше ***20Вт***. При автономном питании от комплекта щелочных батарей Alkaline (тип питания «bt») «жизненный цикл» зависит от качества применяемых батарей «тип С». Например, при исходной выходной мощности ***7Вт*** в непрерывном режиме генерации «жизненный цикл» составляет ≈ ***5 часов***, а при исходной выходной мощности ***15Вт*** в режиме прерывистой модуляции «жизненный цикл» составляет ≈ ***25 часов*** (с применением стандартных новых «fresh» батарей, например, «Energizer C»). При использовании «сверхемких» батарей (например, «Duracell ULTRA» или «КОСМОС»), время автономной работы может быть увеличено на 20-30%. При выборе типа питания «Ас» допускается применение в качестве автономного комплекта питания 8-и аккумуляторов NiMH (1.2 V) тип «С» (при наличии соответствующего зарядного устройства). При этом продолжительность «жизненного цикла» зависит от емкости применяемых аккумуляторов и составляет не менее 5 часов при исходной выходной мощности 7 Вт в непрерывном режиме с аккумуляторами емкостью 4,5 Ач. При подключении внешнего аккумулятора «12В» (например, автомобильного) время работы определяется емкостью этого аккумулятора. При подключении внешнего сетевого источника питания «15В» время работы не ограничено.

Габариты переносного устройства в корпусе – кейсе составляют ***216х180х105мм***, а ***вес*** не превышает ***2кг***.

Указанные особенности обеспечиваются применением сверхэффективной уникальной модификации схемотехнической технологии построения усилителей мощности ***CLASS D***. Импульсный выходной усилитель достигает ***КПД 85%***, что особенно актуально для «энергозатратных» устройств с автономным питанием.

АГ-105 – лучший в классе «портативных трассировочных генераторов с маломощным автономным питанием» по соотношению качественных показателей: «мощность – ресурс – габариты – вес».

Прибор выдает сигнал синусоидальной формы непрерывно «НП» или прерывисто «ПР» для трассировки кабелей и металлических трубопроводов или специальный двухчастотный сигнал «2F» для идентификации «чужой» коммуникации или для дефектоскопии утечек тока в землю.

Такая уникальная (среди аналогичных генераторов) особенность как необычно высокий возможный выходной ток (до ***5А***) позволяет производить трассировку малоприспособленных для этого чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, «заземленных» трубопроводов), когда значительная часть выходного тока непроизводительно утекает через землю уже вблизи места подключения.

Встроенная передающая антенна (излучающий резонансный LC контур) создает достаточно интенсивное электромагнитное поле при относительно низком энергопотреблении. Возможно подключение ***внешней передающей антенны***, создающей особо интенсивное излучение и обеспечивающей непосредственный доступ к «заглубленным» коммуникациям. Подключаемые передающие ***индукционные «клещи»*** позволяют особо эффективно индуцировать ток в конкретно «выделенную» из нескольких близлежащих коммуникаций (в том числе и находящуюся под напряжением).

Несколько степеней ***защиты*** от всевозможных недопустимых факторов обеспечивают высочайшую надежность.

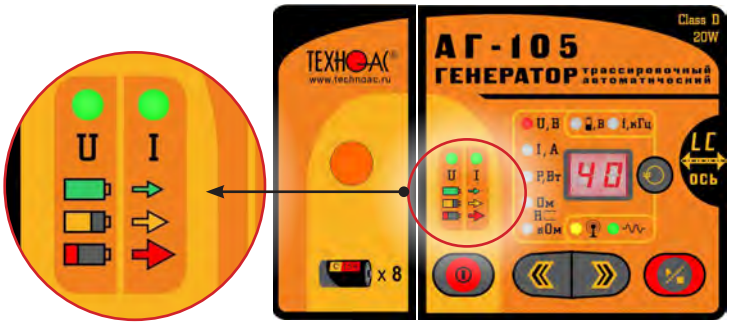
Встроенный ***«мультиметр»*** отображает, по выбору оператора, ***напряжение, ток, сопротивление, мощность на выходе или напряжение питания.***

При понижении «энергетического потенциала» (выходного напряжения) источника питания в процессе генерации (например, при естественном разряде элементов питания) автоматически пропорционально (ступенчато) понижается уровень сигнала и, соответственно, потребляемая мощность. Эта программная система значительно продляет «жизненный цикл» элементов питания. Поэтому, при поиске, ***не происходит преждевременная «потеря трассы»***, а понижение уровня сигнала компенсируется широким диапазоном ручной или автоматической регулировки чувствительности приемных устройств от «ТЕХНО-АС».

Степень защиты корпуса - кейса IP65 полностью исключает проникновение внутрь пыли и струй воды при закрытой крышке. Рабочий температурный диапазон: от ***–30°С до +50°С*** с внешним (аккумуляторным или сетевым питанием).

4.2 Органы индикации и управления

4.2.1 «Поле электропитания»



Индикаторы поля «U» и «I» тремя цветами свечения всегда отображает результаты ориентировочной оценки состояния источника питания в текущем режиме эксплуатации:

1) «U» - энергетический потенциал источника питания (степень практической пригодности к работе при данной интенсивности энергопотребления). Три категории выходного напряжения источника питания «U» определяются при конкретном токе потребления в текущем режиме эксплуатации:

- **зеленый** цвет индикатора «U» – «номинальное» напряжение (высокий энергетический потенциал или мощный внешний источник);
- **желтый** цвет индикатора «U» – «допустимое» напряжение (средний энергетический потенциал);
- **красный** цвет индикатора «U» – «критическое» напряжение (энергетический потенциал на исходе, возможно «неожиданное» автовыключение).

2) «I» - интенсивность ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА. Определяется по соответствию измеренного значения тока одному из трех диапазонов, специально заданных программой для текущего режима эксплуатации:

- **зеленый** цвет индикатора «I» – «низкий» ток потребления;
- **желтый** цвет индикатора «I» – «средний» ток потребления;
- **красный** цвет индикатора «I» – «высокий» ток потребления.

Сочетания цветов «U ↔ I».

Принципиальная ***возможность повышения*** уровня выходного сигнала «U,В» в зависимости от сочетания цветов индикаторов «U ↔ I» (если нет других ограничений)	Цвет свечения	
	«U»	***«I»***
ДА	зеленый	зеленый
	желтый	зеленый
	зеленый	желтый
НЕТ	желтый	желтый
	красный	любой
	любой	красный

ПРИМЕЧАНИЯ для «Поля внутренних параметров» и «Поля выходных параметров»

1) Красный *цвет свечения любого из индикаторов обозначает наличие активного режима «генерация».*

2) *Параметр или режим, значение которого отображается на «Цифровом поле» в пассивном режиме «стоп», выделяется миганием соответствующего индикатора.*

4.2.2 «Поле внутренних параметров»

По выбору оператора обозначает цифровые значения следующих параметров на «Цифровом поле»:

1) НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольтах «, В»:

- отсутствие свечения – выбран другой параметр индикации;
- зеленое свечение – напряжение питания в режиме «стоп»;
- Красное свечение - напряжение питания в режиме «генерация».

2) ЧАСТОТА генерируемого сигнала в килогерцах «***f,кГц***»:

- отсутствие свечения – выбран другой параметр индикации;
- зеленое свечение в режиме «стоп» – установленная частота выходного «непрерывного НП» или «прерывистого ПР» сигнала индицируется на «Цифровом поле».

4.2.3 «Поле выходных параметров»

(только в режиме «генерация») по выбору оператора обозначает красным цветом значение какого именно выходного параметра индицируется на «Цифровом поле»:

- ***«U,В»*** - выходное напряжение в вольтах;
- ***«I,А»*** - ток в нагрузке в амперах;
- ***«P,Вт»*** - мощность, выделяющаяся в нагрузке в ваттах;
- ***«R,Ом»*** - сопротивление нагрузки в омах;
- ***«R,кОм»*** - сопротивление нагрузки в килоомах

ПРИМЕЧАНИЕ

В «антенных» режимах «LC» и «АН» доступно только «U,В».

4.2.4 «Поле режимов»

По выбору оператора отображает тип нагрузки и варианты «модуляции» выходного сигнала.

1)«» -наличие / отсутствие «АНТЕННОГО» режима и тип подключенной передающей антенны:

- отсутствие свечения – к выходу подключены «клипсы» или «клещи» (нет передающей антенны);
- **зеленое** свечение – к выходу ничего не подключено, может работать только встроенная передающая антенна ***«LC»***;
- **желтое** свечение – к выходу подключена внешняя индукционная передающая антенна ***«АН»***.

2) «» -наличие/отсутствие «МОДУЛЯЦИИ» (специальной формы сигнала) и тип специальной формы:

- отсутствие свечения – модуляции нет (непрерывный сигнал «НП» «обычной» синусоидальной формы);
- **зеленое** свечение – прерывистый режим модуляции ***«ПР»***;
- **желтое** свечение – двухчастотный режим модуляции ***«2F»***.

ПРИМЕЧАНИЕ

На «Поле режимов» всегда присутствует информация об установленных режимах работы, независимо от наличия или отсутствия генерации.

4.2.5 «Цифровое поле»

по выбору оператора отображает или ***цифровое значение параметра*** (напряжения питания «В» / частоты сигнала «f,кГц» / выходного напряжения «U,В» / тока в нагрузке «I,А» / мощность в нагрузке «P,Вт» /сопротивление нагрузки «R,Ом/кОм») или ***символическое обозначение режима:***

«LC» - встроенная передающая антенна (излучающий резонансный LC контур);
«АН» - внешняя индукционная передающая антенна;
«НП» - непрерывный режим генерации;
«ПР» - прерывистый режим модуляции;
«2F» - двухчастотный режим модуляции.

Принадлежность изображения индицируемого на «Цифровом поле» определяется кнопкой ВЫБОР и указывается свечением соответствующего индикатора на одном из окружающих функциональных полей.

4.2.6 Управление (кнопки)

ПИТАНИЕ «» последовательными нажатиями включает и выключает электропитание прибора.

ВЫБОР «» последовательными нажатиями выбирает параметр или режим, индицируемый на «Цифровом поле»

МЕНЬШЕ/БОЛЬШЕ «» последовательными нажатиями изменяют значение режима и при генерации удержанием кнопки уменьшают/увеличивают значение выбранного параметра (U,В; I,А или P, Вт) на «Цифровом поле», заданного кнопкой ВЫБОР«».

ПУСК/СТОП «» последовательными нажатиями переводит прибор из режима работы «стоп» в режим «генерация» и обратно, останавливает незавершенный процесс согласования с нагрузкой.

4.3 Органы внешней коммутации

Трехконтактный разъем «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ»
для подключения аккумуляторного или сетевого источника питания.
В показанном виде резиновая заглушка защищает неиспользуемый разъем от внешних воздействий.

Пятиконтактный разъем «ВЫХОД»
для подключения выходного кабеля с клипсами («крокодилами»), передающей антенны или передающих «клещей».
В показанном виде защитная резиновая заглушка откинута для возможности подключения внешней нагрузки.

4.4 Перечень аксессуаров генератора

Кабель выходной
предназначен для «контактного» подключения генератора к исследуемой коммуникации и заземлению

Кабель питания 12В/24В
предназначен для питания генератора от внешнего аккумулятора

**поставляется по отдельному заказу*

Клещи индукционные передающие
предназначены для наведения сигнала на «выделенную» коммуникацию или, например, на коммуникацию под напряжением

**поставляется по отдельному заказу*

Сетевой блок питания
предназначен для питания прибора от сети 220В

Штыри заземления (2шт)
предназначены для заземления коммуникации и обеспечения протекания «возвратного» тока

**не входит в комплект поставки*

Антенна индукционная передающая
предназначена для наведения сигнала на коммуникацию бесконтактным способом

Контакты магнитные (2шт)
предназначены для удобства подключения клеммы кабеля к металлическому трубопроводу

Кабель заземления
предназначен для подключения коммуникации к штырю заземлению на удаленном от генератора конце

! Использование <u>Клещей индукционных передающих КИ-110</u> с генератором АГ-105 не допускается!
Использование клещей КИ-110 может привести к выходу генератора из строя!

4.5 Устройство и принцип работы

Удобные понятные органы управления и индикации с пояснениями, простейший алгоритм управления обеспеченный автоматикой («интуитивный интерфейс»), несколько степеней защиты от аварийных режимов позволяют любому не подготовленному оператору освоить работу с прибором в кратчайший срок.

Автоматическое согласование позволяет выдавать определенный ток сигнала при широком диапазоне сопротивлений нагрузки. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно соединительными проводами («контактный» способ), либо «бесконтактным» (индукционным) способом с использованием встроенной передающей антенны, либо с использованием дополнительной комплектации: внешней передающей антенны или передающих «клещей».

Схемотехническое решение усилителя мощности выполнено в уникальной модификации технологии CLASS D, и обеспечивает наиболее высокий КПД из всех известных схемотехнических идеологий построения усилителей мощности. Благодаря этому достигается относительно длительный «жизненный цикл» в автономном режиме при столь высокой исходной максимальной выходной мощности, несмотря на достаточно малые вес и габариты устройства.

Значения выходных токов, заданных программой при автоматическом согласовании с нагрузкой «случайного» сопротивления, выбраны оптимальными, исходя из чувствительности большинства трассоискателей и составляют: 0,2А на «низких» частотах 512Гц «0.5» и 1024Гц «1.0» или 0,1А на «высоких» частотах 8192Гц «8.2» и 32768Гц «33». В процессе автоматического согласования напряжение на нагрузке ступенчато возрастает до тех пор, пока ток потребления или ток в нагрузке не превысят значений, заданных программой. Если заданный ток нагрузки не достигается вследствие слишком большого сопротивления нагрузки, то устанавливается максимально возможное выходное напряжение. По окончании (или прерывании кнопкой ПУСК / СТОП «▶/■») процесса автоматического согласования возможно ручное управление напряжением (током, мощностью) кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «« »».

При понижении напряжения питания в процессе генерации (например, при естественном разряде батарей) пропорционально (ступенчато) понижается выходное напряжение сигнала (и, соответственно, потребляемая мощность) по мере понижения «энергетического потенциала» источника. Эта программная система значительно продляет «жизненный цикл» батарей. Не происходит преждевременная «потеря трассы» при поиске, а понижение уровня сигнала компенсируется широким диапазоном ручной или автоматической регулировки чувствительности приемных устройств от «ТЕХНО-АС».

ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!

Все манипуляции с выходным напряжением (током, мощностью), при подключенной нагрузке, вызывают изменения энергопотребления (и, соответственно, «жизненного цикла» автономного питания). Следите за индикаторами напряжения питания «U» и потребляемого тока «I» на «Поле электропитания», чтобы хватило времени на производство трассопоиска. С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке. При возможности всегда используйте «экономичный» режим прерывистой генерации «ПР». Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях. Понижение температуры окружающей среды при автономном питании отрицательно влияет на «жизненный цикл» питающего комплекта (особо критично при отрицательных значениях температуры). Всегда имейте резервные элементы питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

При замене элементов питания применяйте только все 8 элементов «тип С» одной фирмы, модели и кондиции (все 8 элементов всегда разряжались и заряжались в комплекте).

Настоятельно рекомендуется убедиться в том, что все 8 элементов имеют приблизительно одинаковый уровень заряда. Оценка может производиться вольтметром постоянного напряжения, если все 8 элементов соответствуют одной фирме, модели и кондиции.

Комплект элементов питания, прошедший полный «жизненный цикл» в «энергозатратном» непрерывном режиме «НП», вполне вероятно может еще достаточно долго работать в «экономичном» прерывистом режиме «ПР» при «низкой» выходной мощности (до 2часов при исходных 5Вт).

4.6 Внутренняя панель генератора

На внутренней стороне крышки содержится информация:

- о принципе отображения результатов МОНИТОРИНГА ПИТАНИЯ,
- о ФУНКЦИЯХ КНОПОК
- о СИМВОЛИКЕ изображений «Цифрового поля» и лицевой панели.

4.7 «Мультиметр» выходных параметров

На «Цифровом поле» во время генерации с применением «клипс» или «клещей» отображаются ориентировочные значения выходных параметров:

- напряжение сигнала на нагрузке в вольтах ***«U,В»***;
- ток в нагрузке в амперах ***«I,А»*** (минимальное измеряемое и индицируемое значение – 0,05А «.05»);
- мощность в нагрузке в ваттах ***«Р,Вт»***;
- сопротивление нагрузки в омах или килоомах ***«R,(Ом/кОм)»***.

В «антенных» режимах ***«LC»*** и ***«АН»*** отображается только ***«U,В»*** (напряжение выходного сигнала, подаваемого на антенну).

Точность измерений вполне достаточна для оценки ситуации при сопротивлениях нагрузки до 800 Ом. Параметр, значение которого должно индицироваться на «Цифровом поле», задается кнопкой ВЫБОР«⟲» на «Поле выходных параметров» непосредственно в процессе генерации.

4.8 Звуковые сигналы

Звуковые сигналы соответствуют определенным событиям и состояниям.

«Приветственная мелодия» из девяти нот при включении прибора нажатием кнопки ПИТАНИЕ «⏻».

«Высокая» нота при нажатии кнопки ВЫБОР «⟲» во время автосогласования - произошло соответствующее действие.

«Высокая» нота при нажатии кнопки БОЛЬШЕ «»» - произошло увеличение (изменение) значения параметра (режима).

«Низкая» нота при нажатии кнопки МЕНЬШЕ ««» - произошло уменьшение (изменение) значения параметра (режима).

«Очень низкая» нота при нажатии одной из кнопок МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «« »» - действие не предусмотрено программой.

Двухнотный звуковой сигнал при нажатии кнопки ВЫБОР «» в режиме «стоп» – произошло соответствующее действие.

Двойной звуковой сигнал при нажатии кнопки ПУСК / СТОП «» – запуск или прекращение генерации.

Трехнотный звуковой сигнал при нажатии кнопки ПУСК / СТОП «» - ручное прерывание автоматического согласования.

Последовательность повышающихся нот, заканчивающаяся трехнотным звуковым сигналом – полный цикл автоматического согласования.

Двухнотная последовательность («сирена») - перегрузка выхода по току.

Последовательность трехнотных «тревожных» звуковых сигналов – срабатывание аппаратной токовой защиты.

Последовательность четырехнотных «тревожных» сигналов – напряжение питания недопустимо низкое.

«Быстрая» последовательность одинаковых «высоких» нот - напряжение питания недопустимо высокое.

«Прощальная фраза» из трех понижающихся нот при ручном выключении прибора нажатием кнопки ПИТАНИЕ «».

4.9 Работа с прибором

Перед «контактным» подключением следует убедиться, что на исследуемой коммуникации нет напряжения относительно «земли», 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;

В случае необходимости исследования кабеля под напряжением следует использовать «бесконтактный» способ подключения с помощью передающей антенны или передающих «клещей».

ВНИМАНИЕ!

Все действия при подключении и отключении нагрузки должны происходить с выключенным генератором

4.10 Подготовка к работе

4.10.1 Извлечь батарейный блок, просто потянув вверх за рукоятку, и вставить в него 8 элементов питания (батареи Alkaline или аккумуляторы NiMH), соблюдая полярность. Вернуть батарейный блок на прежнее место.

4.10.2 При включении генератора в течении 1 с на индикаторе отображается установленный на генераторе тип источника питания.

Для изменения типа питания включить генератор с удержанием кнопки .

Кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «« »» установить на дисплее тип питания: батарея « » (Alkaline)/аккумулятор « » (NiMH).

Запомнить установку нажатием кнопки ПУСК «».

! Использование элементов питания не соответствующих установленному типу может привести к преждевременному «автовыключению» (при Alkaline) или к необратимой деградации (при NiMH).

4.10.3 Если предполагается внешнее питание – то подключить соответствующий источник (аккумулятор или сетевой блок) к разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ» на задней панели.

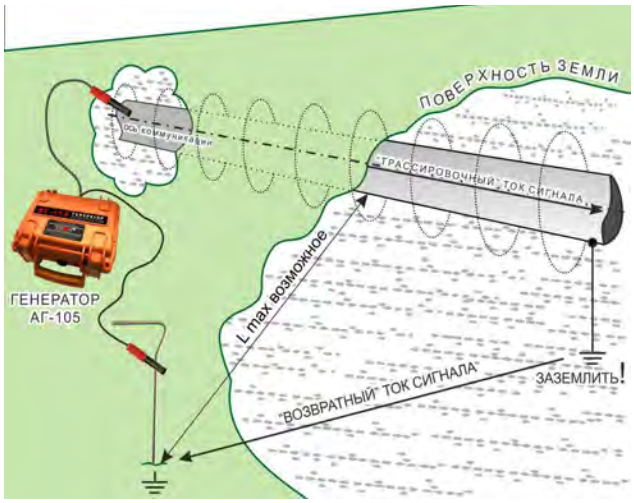
4.10.4 Подключить выход прибора к исследуемой коммуникации контактным или бесконтактным (индукционным) способом (в соответствии с избранной методикой трассопоиска). Контактный способ наиболее эффективен для «трассировки», но не всегда удобен и абсолютно не пригоден при локализации кабелей находящихся «под напряжением».

ПРИМЕЧАНИЕ

В статье показаны только классические способы «контактного» и «бесконтактного» подключения в различных ситуациях. Специальные варианты подключения такие как «жила – жила», «жила – броня», «броня – земля», «паразитная емкость неподключенного многожильного кабеля» и прочие, используемые в особых условиях или только для «дефектоскопии», рассматриваются в «Методиках трассопоиска» содержащихся в описаниях трассоискателей.

1) Базовый способ «контактного» подключения коммуникации.

Используются «клипсы» («кабель выходной» с зажимами «крокодил») и штырь заземления. Следует подключить один зажим к входу исследуемой коммуникации, а второй к штырю заземления (или к подходящему заземлению например, к стандартной шине), максимально далеко от коммуникации. Здесь важно обеспечить хорошее контактирование с коммуникацией и с землей.



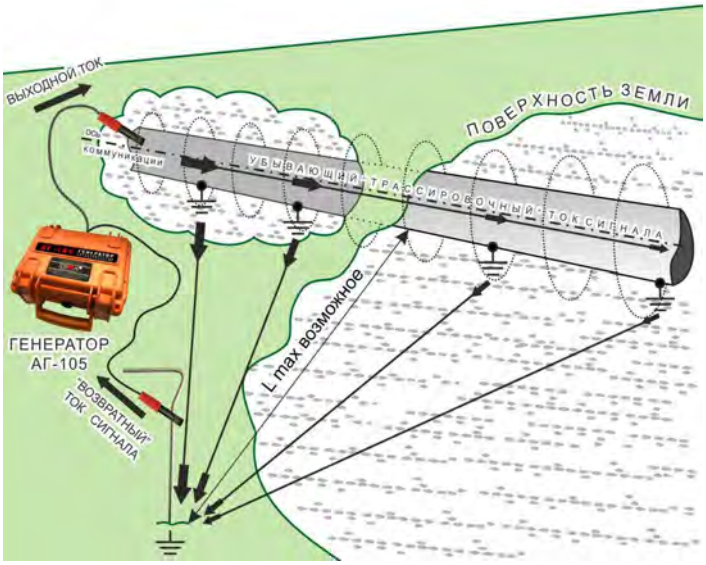
Противоположный конец исследуемой коммуникации следует заземлить для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала.

Особый вариант – неизолированная ТРУБА В ЗЕМЛЕ. Контакт с землей возможен на всем протяжении коммуникации и в любом месте. Дополнительное заземление трубы здесь бессмысленно.

В этом случае сопротивление между местом подключения к трубе и местом заземления (штырем или какой-либо стандартной шиной) чрезвычайно низкое.

«Трассировочный» ток значительно убывает по мере удаления от места подключения. Тем не менее, за счет уникального (для этого класса приборов) «запаса» по выходному току (более 5А при нагрузке менее 0,8 Ом), высока вероятность успешной трассировки на значительном удалении от места подключения.

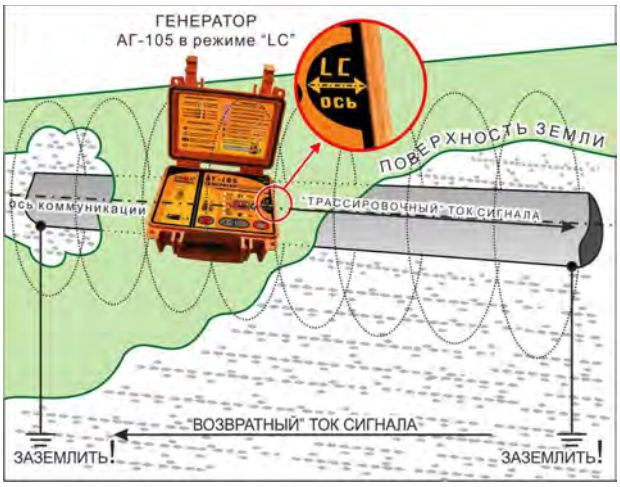
Убывание сигнала на удаленных участках трубопровода компенсируется значительным «запасом» ручной или автоматической регулировки чувствительности трассоискателей от «ТЕХНО-АС».



ПРИМЕЧАНИЕ для «бесконтактных» способов подключения («LC» / «АН» / «клещи»).

Если коммуникация включена в какую-либо замкнутую электрическую цепь «источник → коммуникация → потребитель» (например в энергосистему, как на иллюстрации) то, при определенных электрических свойствах звеньев этой цепи, вполне вероятна возможность трассировки с применением «бесконтактного» подключения («LC» / «АН» / «клещи») без дополнительного заземления.

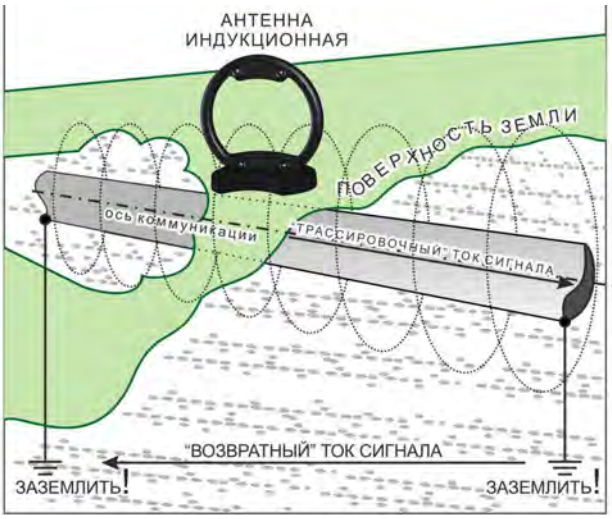
В данном примере «трассировочный» ток сигнала «высокой» частоты (0,5…33кГц) «накладывается» на ток «низкой» (промышленной) частоты (50 / 60Гц), что не мешает проведению трассировки, а путь протекания «возвратного» тока сигнала уже обеспечен.



2) Если используется встроенная передающая антенна «LC», то следует расположить корпус прибора точно над исследуемой коммуникацией (установить ориентир «LC-ось» на лицевой панели над осью коммуникации и параллельно ее направлению). Не следует пользоваться трассоискателем вблизи расположения генератора во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации).

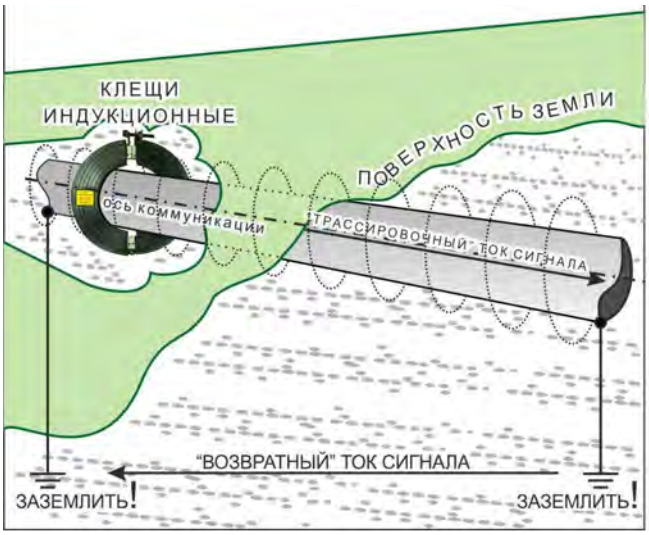
Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала.

3) Если используется внешняя индукционная передающая антенна «АН», то следует расположить ее как можно ближе к исследуемой коммуникации и в одной плоскости с ней. Не следует пользоваться трассоискателем вблизи расположения передающей антенны во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации).



Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала. Заземление лучше производить на возможном удалении от коммуникации для уменьшения взаимной компенсации «трассировочного» и «возвратного» токов сигнала.

4) Если используются «клещи» индукционные передающие, то следует охватить ими исследуемую коммуникацию в любом доступном месте. Не следует пользоваться трассоискателем вблизи расположения «клещей» во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации), несмотря на то, что здесь эта связь проявляется гораздо менее, чем при «антенных» режимах «LC» и «АН».



Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца (для создания пути протекания «возвратного» тока). Заземление лучше производить на возможном удалении от коммуникации для уменьшения взаимной компенсации «трассировочного» и «возвратного» токов сигнала.

4.11 Установка параметров

4.11.1 Открыть крышку. Включить прибор нажатием кнопки ПИТАНИЕ «⏻».

4.11.2 После включения прибора (кнопкой ПИТАНИЕ «⏻») «по умолчанию» светится зеленым цветом индикатор НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ «🔋, В». Прибор находится в режиме «стоп». Следует произвести предварительную установку значений режимов и параметров.

4.11.3 Если нужно изменить индицируемый режим или параметр – следует выбрать его последовательными нажатиями кнопки ВЫБОР «⟲».

При этом («по кольцу» и против «часовой стрелки») на «Поле внутренних параметров» и «Поле режимов» выбираются справочные или изменяемые значения режимов и параметров, индицируемые на «Цифровом поле». Выбранный режим или параметр выделяется миганием соответствующего индикатора.

Последовательность показаний на функциональных полях.

1) «🔋, В» -НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольтах (справочное значение, ***зеленое*** свечение);

2) «📡» - наличие «АНТЕННОГО» режима и тип подключенной передающей антенны (зависит от того что подключено к разъему «ВЫХОД»:

- ***отсутствие свечения*** – к выходу подключены «клипсы» или «клещи» (нет передающей антенны);
- зеленое свечение – к выходу ничего не подключено, может работать только встроенная передающая антенна ***«LC»***;
- желтое свечение – к выходу подключена внешняя индукционная передающая антенна «АН».

3) «∿» - отсутствие / наличие и режим «МОДУЛЯЦИИ» (выбирается на «Цифровом поле» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «❮❯»:

- ***отсутствие свечения*** – модуляции нет (непрерывный сигнал «НП» «обычной» синусоидальной формы);
- зеленое свечение – прерывистый режим модуляции ***«ПР»***;
- желтое свечение – двухчастотный режим модуляции ***«2F»***.

4) «***f,кГц***» - частота генерируемого сигнала в килогерцах (зеленое свечение) выбирается на «Цифровом поле» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «❮❯» :

- для нагрузок «клипсы» или «клещи» - 512Гц «0.5» / 1024Гц «1.0» / 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33»
- для «антеннных» режимов ***«LC»*** или ***«АН»*** - 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33».

Частота генерации устанавливается по возможности ниже, но в соответствии с рекомендациями избранной «Методики трассопоика» и, исходя из того что чем ниже частота тем:-

- меньше «перенаводка» на соседние объекты, меньше утечка «трассировочного» тока, дальность трансляции больше;
- чувствительность трассоискателей ниже (требуется больший трассировочный ток и, соответственно, мощность генератора) и хуже преодолеваются дефекты проводимости коммуникации.

4.12 Клипсы (стандартная принадлежность для «контактного» подключения)

6.3.1 Если «клипсы» подключены к разъему «ВЫХОД», то прибор готов к «контактному» подключению нагрузки. Встроенная передающая антенна «LC» отключена (индикатор «АНТЕННОГО» режима «» не светится

6.3.2 Подключить один зажим к входу исследуемой коммуникации, а второй к штырю заземления (или к подходящему заземлению) максимально далеко от коммуникации. Противоположный конец исследуемой коммуникации следует заземлить.

6.3.3 Нажатие кнопки ПУСК/СТОП «» вызывает начало автоматического согласования с нагрузкой «случайного» сопротивления. При этом напряжение выходного сигнала ступенчато увеличивается до достижения (или превышения) определенного тока в нагрузке (0,2А при частотах 512Гц «0.5» / 1024Гц «1.0» / «2F» или 0,1А при частотах 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33»). Если сопротивление нагрузки слишком велико для достижения этих значений выходного тока, то выдается максимально возможное напряжение выходного сигнала.

6.3.4 После этого возможно ручное изменение (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «») напряжения выходного сигнала в пределах предусмотренных автоматикой.

4.13 Встроенная передающая антенна «LC»

4.13.1 Встроенная передающая антенна (излучающий резонансный LC контур) подключается к выходу автоматически, если к разъему «ВЫХОД» ничего не подключено. При этом индицируется «АНТЕННЫЙ» режим ***«LC»*** («» - **зеленый**).

4.13.2 Для максимальной интенсивности «наводки», ориентир излучающего LC контура («LC-ось» на лицевой панели) следует расположить точно над осью коммуникации и по ее направлению. Следует максимально приблизить корпус-кейс к коммуникации.

4.13.3 В «АНТЕННОМ» режиме «LC» можно выбрать (кнопками МЕНЬШЕ/БОЛЬШЕ «») ЧАСТОТУ генерируемого сигнала «f,кГц»: 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33».

4.13.4 В «АНТЕННОМ» режиме «LC», кроме «обычного» режима непрерывной генерации «НП», можно выбрать (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «») прерывистый режим «МОДУЛЯЦИИ» «ПР».

4.13.5 Генерация запускается нажатием кнопки ПУСК / СТОП «». По окончании процесса автоматического согласования на выходе достигается наивысшее напряжение сигнала «U,В» ≥ «40».

4.13.6 После этого возможно ручное уменьшение и обратное увеличение напряжения сигнала (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «») в пределах, предусмотренных автоматикой.

4.14 Внешняя индукционная передающая антенна (дополнительная принадлежность для «бесконтактного» подключения)

4.14.1 Применение внешней передающей антенны ИЭМ-301.5 позволяет реализовать более высокую интенсивность излучения и более удобный доступ непосредственно к коммуникации относительно применения встроенной передающей антенны ***«LC»***. Частота генерации 8192 Гц «8,2» устанавливается автоматически при подключении и не изменяется вручную.

4.14.2 Если внешняя индукционная передающая антенна подключена к разъему «ВЫХОД», то прибор находится в «АНТЕННОМ» режиме «АН» («» - **желтый**, а на «Цифровом поле» при выборе «» индицируется символ «АН»).

4.14.3 Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникации и рамка антенны должны быть расположены как можно ближе друг к другу и в одной плоскости.

4.14.4 В «АНТЕННОМ» режиме «АН», кроме «обычного» режима непрерывной генерации «НП», можно выбрать прерывистый режим «МОДУЛЯЦИИ» «ПР».

4.14.5 Генерация запускается нажатием кнопки ПУСК / СТОП «». По окончании процесса автоматического согласования на выходе достигается наивысшее напряжение сигнала «U,В» ≥ «40» (если антенна не перегружена близлежащими массивными металлическими предметами).

4.14.6 После этого возможно ручное уменьшение и обратное увеличение напряжения выходного сигнала (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «») в пределах, предусмотренных автоматикой.

ПРИМЕЧАНИЕ для п. п. 4.13 и 4.14

На «Поле выходных параметров» при использовании передающих антенн «LC» и «АН» доступно только «напряжение выходного сигнала» ***«U,В»****, подаваемого на антенну.*

Ток «I,А», мощность «Р,Вт» в коммуникации и ее сопротивление «R,Ом/кОм» здесь не измеряются и не демонстрируются (в виду отсутствия гальванической связи).

4.15 «Клещи» индукционные передающие (дополнительная принадлежность для «бесконтактного» подключения)

4.15.1 При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для особо эффективного индуцирования тока конкретно в одну из них или для «бесконтактного» подключения к коммуникации, находящейся под напряжением, рекомендуется использование индукционных передающих «клещей» КИ-105.

4.15.2 Если «клещи» подключены к разъему «ВЫХОД», то прибор готов к работе на этот тип нагрузки. Встроенная передающая антенна «LC» отключена (индикатор «АНТЕННОГО» режима «» не светится.

4.15.2 Работа прибора с передающими «клещами» аналогична работе с «клипсами» («кабелем выходным» с разъемами «крокодил»). Соответственно индицируются: напряжение сигнала на «клещах» «U,В» / ток сигнала в «клещах» (не в коммуникации) «I,А» / мощность потребляемая «клещами» «P,Вт» / импеданс «клещей» (не коммуникации) на данной частоте «R,Ом/кОм». Ток, потребляемый «клещами», обратно пропорционален частоте сигнала при неизменном его напряжении.

4.15.3 Если требуется идентификация «выделенной» коммуникации в «пучке», следует заземлить все выходные концы «пучка».

4.15.4 Затем следует охватить «клещами» «выделенную» коммуникацию.

4.15.5 Нажатие кнопки ПУСК / СТОП «» вызывает начало автоматического согласования. По окончании (или прерывании кнопкой ПУСК / СТОП «») процесса автоматического согласования возможно ручное управление напряжением (током, мощностью) в «клещах» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « « » ».

4.15.6 После этого возможна трассировка «выделенной» коммуникации и идентификация ее в «пучке» с применением какого – либо соответствующего приемного устройства, оснащенного электромагнитным датчиком (для трассировки) или приемными «клещами» (для идентификации путем последовательного «перебора» выходных концов «пучка» по максимальному уровню принятого сигнала).

4.15.7 Прерывистый режим «ПР» обеспечивает высокую разборчивость на фоне индустриальных помех и поэтому рекомендуется к использованию при работе с передающими «клещами».

4.16 Внешнее питание

К разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ» на задней панели можно подключить имеющийся у потребителя «подходящий» вариант источника питания.

1) ***Аккумулятор «12В»*** (например, автомобильный) подключается при помощи «кабеля внешнего аккумулятора» (входящего в комплект поставки), где зажим с красной изоляцией соответствует положительному потенциалу «+», зажим с черной изоляцией соответствует отрицательному потенциалу «-».

Выходное напряжение аккумулятора должно быть в пределах 11…14В при отдаваемом токе ≥4А.

Оператору рекомендуется периодически наблюдать за показаниями индикатора напряжения питания «, В» для своевременного выключения прибора при критически низком значении (во избежание «глубокой» разрядки вредной для аккумуляторов). Для свинцово-кислотных аккумуляторов «12В» критическое показание индикатора напряжения питания «, В» < «9.9».

2) ***Сетевой блок питания АГ114М.02.020*** (на базе GS60A15-P1J «MEAN WELL») питается от сети 220В и выдает постоянное напряжение 15В ± 3% при токе до 4А.

Предлагается в качестве дополнительной принадлежности.

При одновременном наличии и внешнего и внутреннего (батарейного) источников, прибор будет потреблять питающий ток только от того источника, у которого выходное напряжение больше. Поэтому, при внешнем питании, рекомендуется извлечь батареи (хотя бы одну) во избежание возможного бесполезного расходования их заряда.

ВНИМАНИЕ!

Выход внешнего источника питания не должен иметь гальванической связи ни с чем, кроме входа генератора. Перед подключением необходимо убедиться в отсутствии заземления, зануления или соединения с корпусом автомобиля любого из выходных выводов внешнего источника. Поэтому, категорически запрещается использовать розетку автомобильного «прикуривателя» в качестве источника внешнего питания.

4.17 Электромагнитная совместимость

Настоящий прибор относится к «оборудованию информационных технологий» (ОИТ) класса А по ГОСТ Р 51318.22-2006. Такое оборудование не должно иметь ограничений в продаже. При использовании в бытовой обстановке это оборудование может нарушить функционирование других технических средств в результате создаваемых индустриальных радиопомех. В этом случае от пользователя может потребоваться принятие адекватных мер.

ПРИМЕЧАНИЕ

Бытовая обстановка – это обстановка, в которой радио и телевизионные приемники могут быть установлены с удалением менее 10м от ОИТ.

4.18 Степень защиты корпуса

Степень защиты корпуса - кейса ***IP65*** полностью исключает проникновение внутрь пыли и струй воды при закрытой крышке. Свободные разъемы на задней панели защищаются резиновыми заглушками.

5 Активный трассопоиск

Используемое оборудование (рис.5.1):

приёмник АП 027

электромагнитный датчик ЭМД-247

головные телефоны

генератор трассировочный АГ-105

антенна передающая ИЭМ-301.3

Рис. 5.1

5.1 Последовательность работы в режиме активного трассопоиска с использованием электромагнитного датчика

В основе метода лежит наличие электромагнитного поля вокруг проводника с током.

Источником трассировочного тока специальной частоты является генератор, подключенный к искомой инженерной коммуникации. Для протекания тока необходим замкнутый электропроводящий контур, одной из ветвей которого служит искомая коммуникация, а в качестве другой ветви используется заземление для возврата тока через землю.

Место максимальной напряженности электромагнитного поля, измеренного над поверхностью земли, соответствует оси искомой коммуникации.

Для правильной работы с комплектом необходимо соблюдать следующую последовательность действий:

1. Подключить генератор к коммуникации.

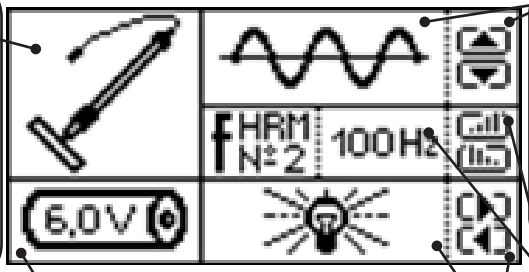
Определить и осуществить тип подключения генератора (контактный / бесконтактный) в соответствии с рекомендациями, описанными в п. 4.2.1

2. Включить генератор. Установить вид сигнала - прерывный ***«ПР»***/ непрерывный ***«НП»***, частоту генерации на генераторе ***512 Гц***- «0.5» / ***1024 Гц***- «1.0» / ***8192 Гц***- «8.2» / ***32768 Гц*** - «33».

3. Включить питание приемника АП-027

4. 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



Выбрать вид принимаемого сигнала «непрерывный», «прерывистый» или «двухчастотный» в зависимости от режима заданного на генераторе (любой из кнопок ▲/▼)

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

Установить требуемый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки ◄/►

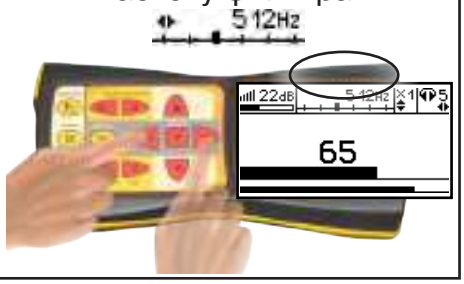
Изменение частоты второго фильтра (фильтра гармоник сетевой частоты), изменив номер гармоники «$f^{HRM}_{№2}$» на другой кнопками или.

Рис. 5.2

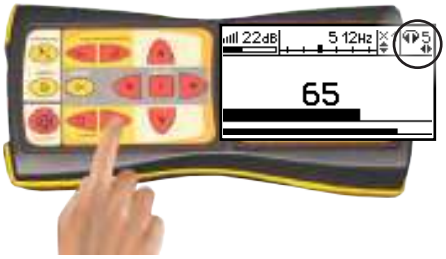
5. Включить режим «измерение» кнопкой

6. Для выбора нужной частоты нажать кнопку *f*. В зоне «фильтрация» появится указатель

7. используя кнопки ◄/► выбрать центральную частоту фильтра

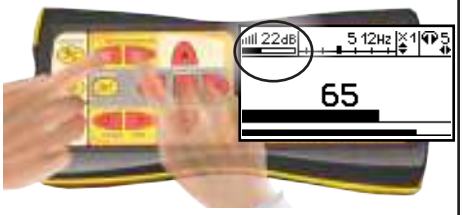


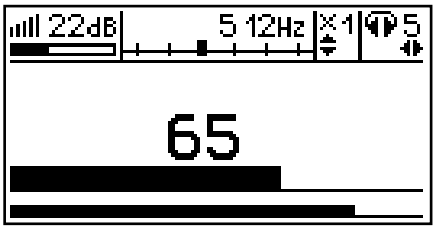
8. Выйти из режима регулировки фильтра, нажатием кнопки «частота» указатель появится в зоне регулировки громкости звука



9. Установить режим звука: «натуральный» / «синтезированный на головные телефоны» / «синтезированный на встроенный излучатель»

10. Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность» и



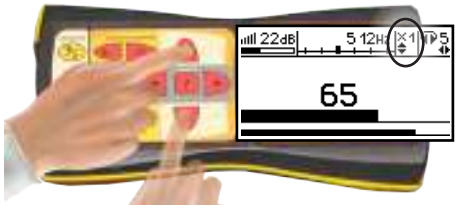


Индикация нижней шкалы должна быть в пределах 50…90% от максимума

Внимание! *перегрузка входа может привести к неверной интерпретации информации*

11. Установить требуемую громкость звука в головных телефонах кнопками ◄/►

два нажатия кнопки соответствуют одному изменению цифры



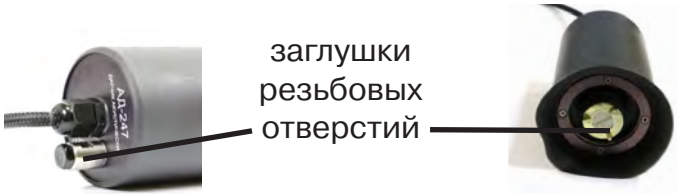
12. Установить необходимый масштаб подвижного изображения «x1/2/4/8» нажимая кнопки ▲/▼ не допуская «зашкаливания»

13. Приступить к поиску или трассировке в соответствии с методикой трассопоиска, не допуская длительных перегрузок входа.

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) съемных 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. 3.1).

При невозможности обеспечить прилегание манжеты датчика к поверхности необходимо обеспечить окружающую тишину (Рис. 3.2).

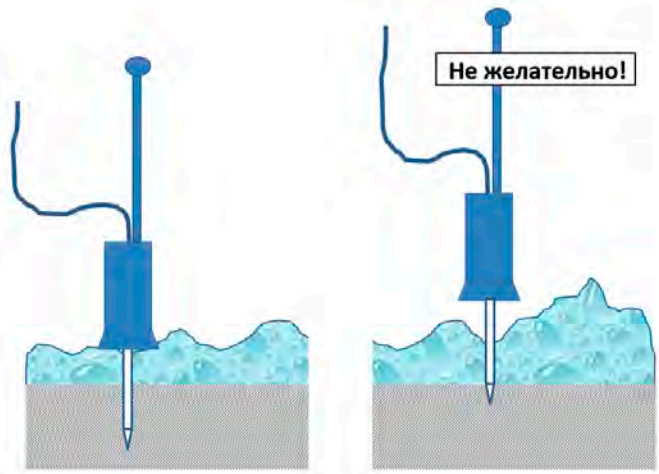


Рис. 3.1 **Рис. 3.2**

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:

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

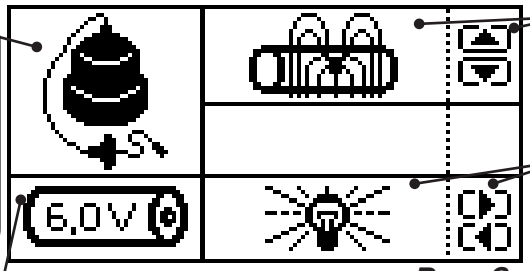


Рис. 6

Выбрать вид принимаемого сигнала «утечка» любой из кнопок ▲/▼)

Установить требуемый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки ◄/►

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

7.2 Предварительное обследование трассы

1. Установить акустический датчик над трассой

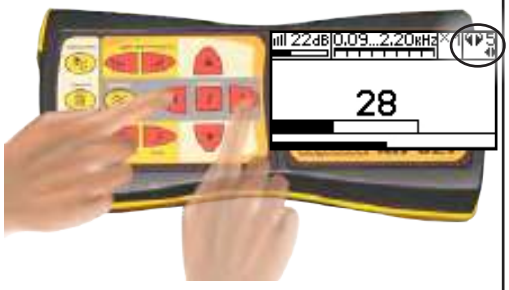
2. Включить режим «измерение» кнопкой

3. Установить режим «широкой полосы» 0.09...2.20кНz, нажав кнопку «фильтр»

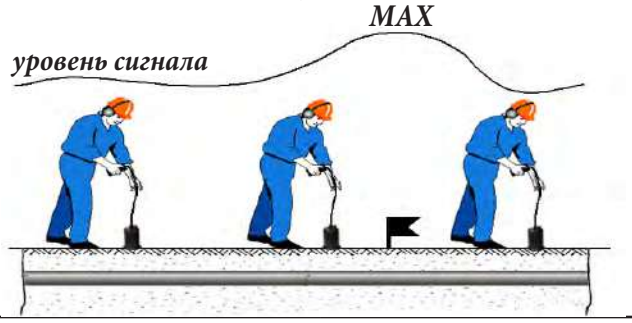
4. Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность» и в пределах 50...90% заполнения нижней шкалы

Перегрузка по входному сигналу(полное заполнение нижней шкалы) приводит к искажению звука в головных телефонах и информации об уровне сигнала

5. Установить требуемую громкость звука в головных телефонах кнопками ◄/►



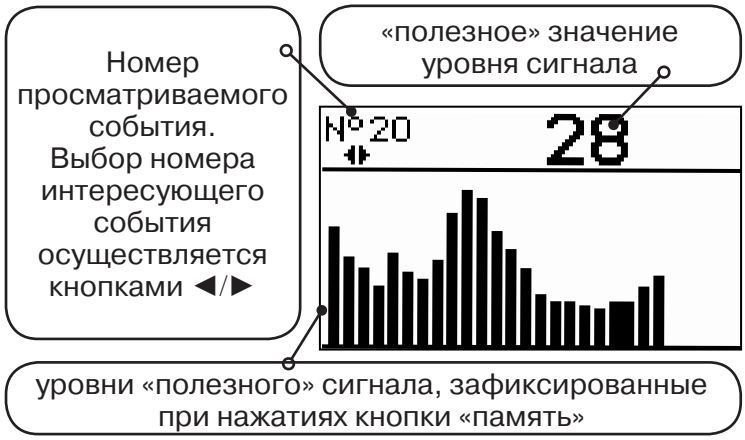
6. По мере продвижения по трассе, переставлять акустический датчик с шагом около метра и отмечать места с максимальным уровнем сигнала вешками.



7. Рекомендуется заносить показания в местах с максимальным уровнем сигнала в память прибора путем нажатия кнопки «память»

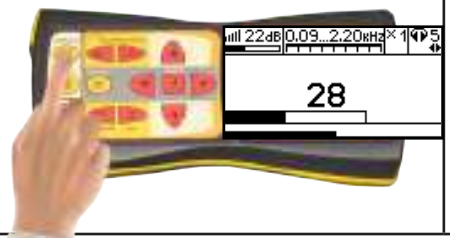
В приемнике реализована возможность записи/просмотра 30 сохраненных «уровней сигнала». Значения уровня выходного сигнала записываются при каждом нажатии кнопки «память»

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)***.

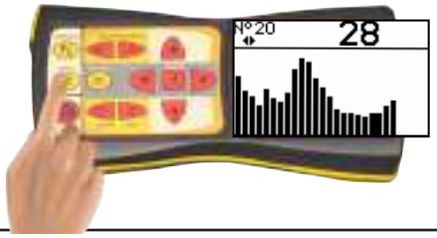


Для входа в режим просмотра сохраненных значений:

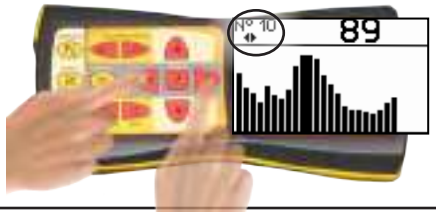
7.2. Остановить режим «Измерение» кнопкой



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

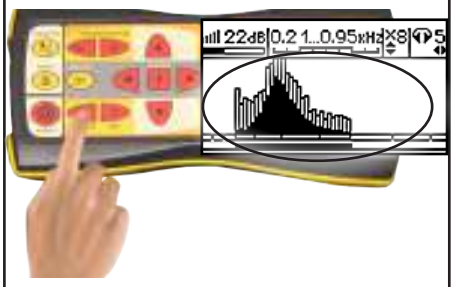
Для точного определения места утечки по максимальному уровню звука необходима информация об уровне полезной составляющей принятого сигнала. Полосовой перестраиваемый фильтр позволяет устранить звуковые частоты, находящиеся вне полосы, занимаемой звуком дефекта. ***Общий принцип настройки фильтра состоит 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).

предполагаемое место утечки

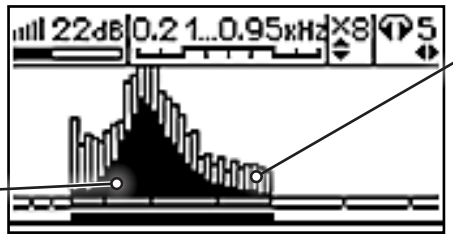
2. Услышав звук, напоминающий звук утечки жидкости, включить полосовой фильтр кнопкой

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



4. Провести анализ полученного спектра

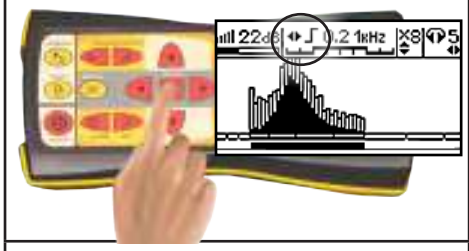
темные сегменты, соответствуют уровням частотных составляющих полезного (монотонного) сигнала



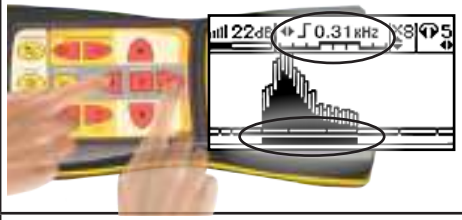
светлые сегменты соответствуют уровням частотных составляющих случайных помех

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

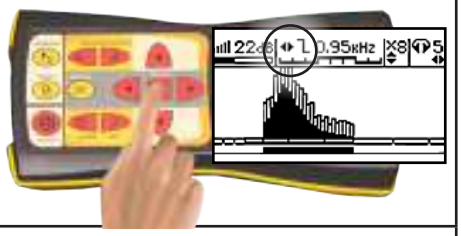
5. Включить настройку фильтра нажатием кнопки «частота» f. На индикаторе появится символ подавления нижних частот



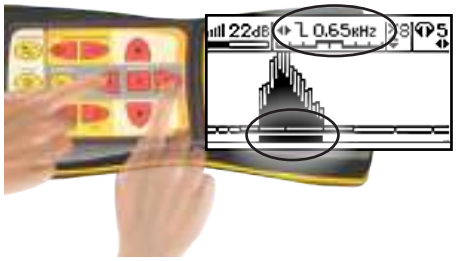
6. С помощью кнопок ◄/► повышать нижнюю частоту «среза» 0.2 1kHz до тех пор, пока это не наносит ущерб разборчивости звука в головных телефонах.



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

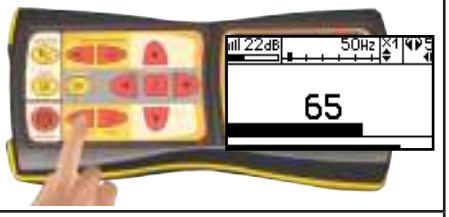


8. С помощью кнопок ◄/► понижать верхнюю частоту «среза» 0.95kHz до тех пор, пока это не наносит ущерб разборчивости звука в головных телефонах.



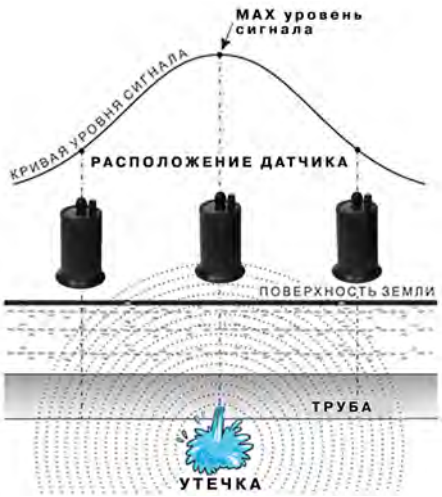
9. Проанализировать качество отфильтрованного сигнала на гистограмме «Спектр» ***(см. п. 4)***. Высокая интенсивность черных сегментов (полезный сигнал) при относительно низкой интенсивности светлых сегментов (помехи) и наличии в головных телефонах звука утечки означает правильность настройки фильтра.

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.

8 Акустический датчик малогабаритный ADM-227 (с функцией магнитного датчика)

Датчик

Штырь

Характеристики:

1. Масса, кг.: датчик - (0,225 +/- 0,02)
   штырь - (0,115 +/-0,02)
2. Габаритные размеры, мм.:
   датчик (без соединительного провода) - (105 + 2) х ш (31 + 1)
   штырь - (190 + 2) х ш (29 + 1)
3. Длина соединительго провода - 1,5 м.
4. Частотный диапозон: 70 Гц…5 кГц.

Акустический датчик малогабаритный ADM-227 предназначен для обнаружения мест утечки воды акустическим методом в комплектах с приемником АП-027.

Краткое описание:

Представляет собой миниатюрный датчик с магнитным основанием и удлинительным штырем, что позволяет без труда использовать его для диагностики трубопроводов на наличие утечки в труднодоступных местах, проводить диагностику запорной арматуры.

Метод работы:

Высококачественный микрофон позволяет прослушивать мельчайшие шумы, вызванные утечкой воды, отображая информацию на дисплее приемного устройства. Магнитное основание позволяет устанавливать датчик на трубопровод, если нет возможности непосредственного доступа установки АД-227. Позволяет работать на трубопроводах малого диаметра.

Два варианта применения:

1.Непосредственная установка датчика на трубопровод при поиске утечки.

2.Использование с удлинительным штырем как ручной зонд для прослушивания запорной арматуры.

Методика работы по поиску утечки такая же, как и с акустическим датчиком АД-227 (расписана в РЭ на течеискатели серии «Успех»).

Область применения:

В основном для поиска и предварительной локализации утечек в сетях с металлическими трубопроводами малого диаметра.

Диагностика запорно-регулирующей арматуры.

9 Дополнительные возможности

9.1 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 антенны ЭМД перпендикулярном трассе и под углом 45^0 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.9.1).

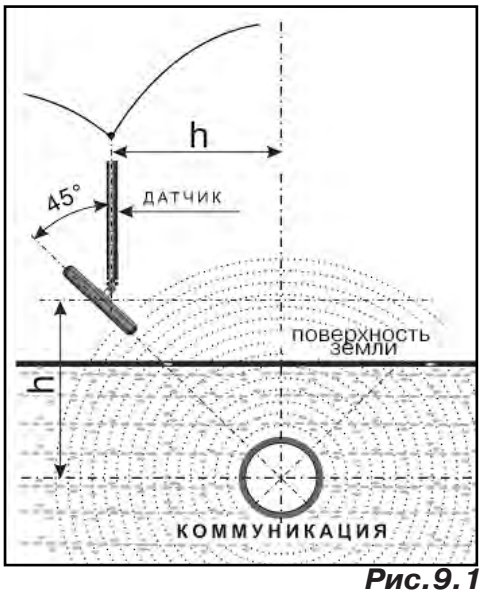


Рис.9.1

9.2 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. 9.2). Провести трассопоиск в соответствии с методом максимума. При прохождении по трассе, место пересечения кабеля с коммуникациями определяют по максимальному сигналу.

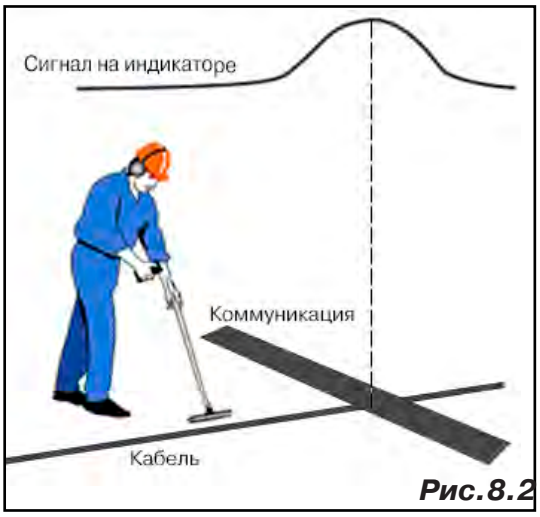


Рис.8.2

9.3 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 герератор 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.

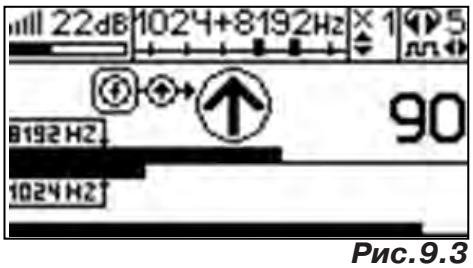


Рис.9.3

3. Включить приемник. В «Стартовом окне» следует выбрать вид принимаемого сигнала – «двухчастотный» . После запуска измерения кнопкой , появится окно «направление сигнала» (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. 9.4), расположенной на одной из сторон датчика ЭМД-247.

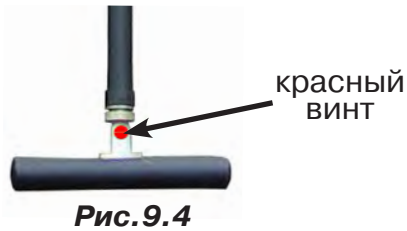


Рис.9.4

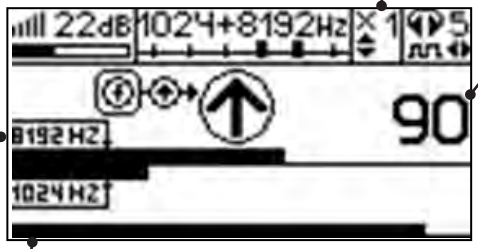
4. «Назначение» производится нажатием кнопки ***f*** при расположении датчика точно над «выделенной» коммуникацией, считающейся «своей». После этого указатель направления сигнала приобретает вид -↓. При переходе на «чужую» коммуникацию с другим «направлением сигнала» (или при изменении положения датчика на «обратное») раздастся звук и стрелка покажет «направление сигнала - назад ↓» (***рис.9.4***)

*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.9.4

«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 8192 Hz X 1024 Hz X.

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» ▮▮▮/▮▮▮. Здесь нельзя допускать «зашкаливания».

9.4 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.9.4.3) и **амплитудный «двухчастотный» метод «ΔА»** (п.9.4.4), 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.

9.4.1 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. 9.4)*** 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 менее1кОм.

9.4.2 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).

ДКИ-117
Датчик контроля качества изоляции

ДОДК-117
Датчик-определитель дефектов коммуникации

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.

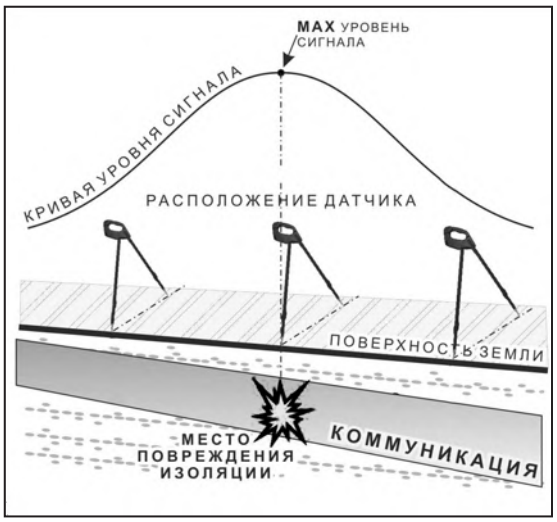
Методика поиска дефекта изоляции электропроводящей коммуникации (с применением датчиков ДКИ или ДОДК) методом «максимума»

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.

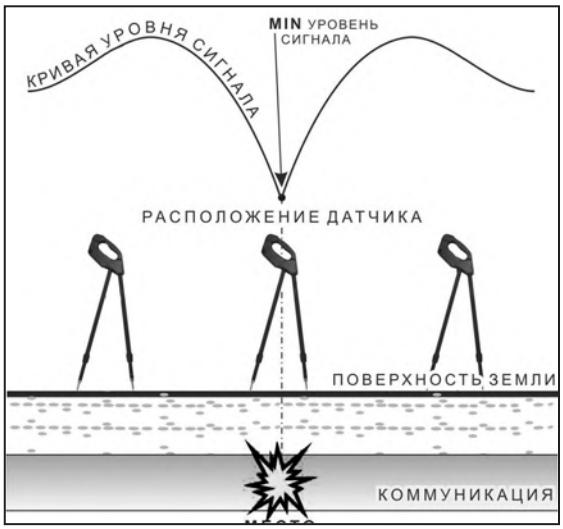
Электроды ДОДК транспортируются и располагаются относительно трассы двумя операторами, находящимися друг от друга на расстоянии длины соединительного провода. Это быстрый метод для протяженных коммуникаций.

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

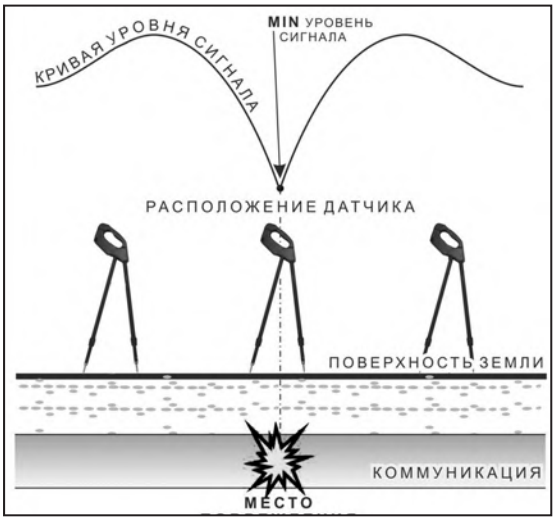
Сигнал будет максимальным, если один из входных выводов находится точно над местом повреждения, а второй - на максимальном расстоянии от трассы (перпендикулярно).



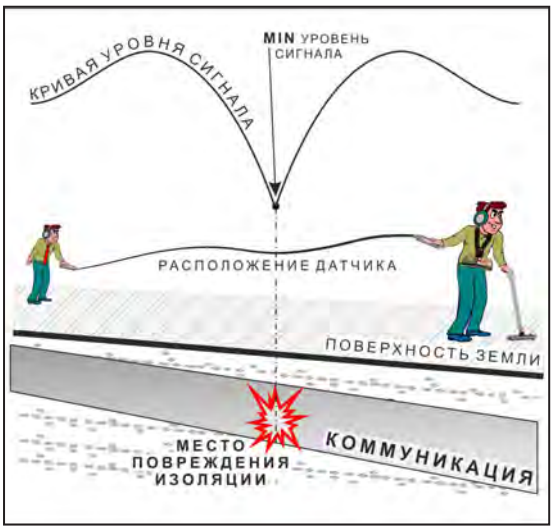
применение датчика контроля изоляции (**ДКИ**) методом max



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 посредине 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 « » (сигнал слишком велик при чувствительности «0dB»), то можно воспользоваться аттенюатором, встроенным в ручку ДКИ. Положения переключателя аттенюатора соответствуют: «О» - нет подавления сигнала (1/1), «I» - слабое подавление сигнала (1/5), «II» - сильное подавление сигнала (1/25). (рис 9.5)

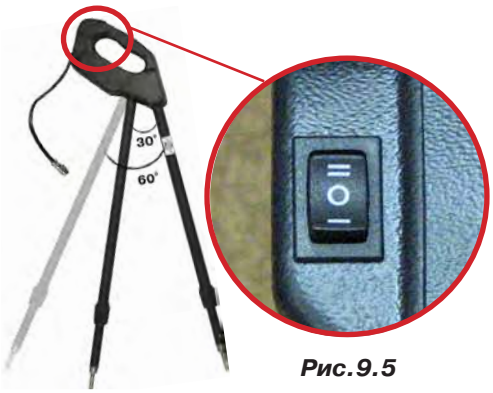


Рис.9.5

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).

9.4.3 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).

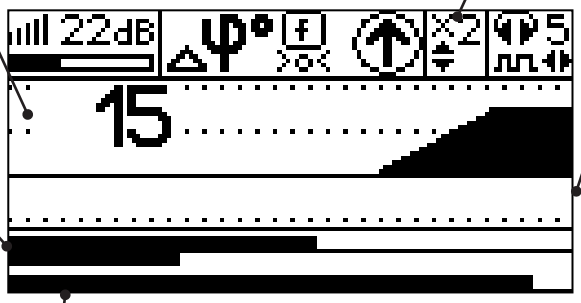
2. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации (выводу более удаленному от предполагаемого места дефекта). Другой вывод генератора заземляется на возможно большем удалении.«Конец» коммуникации изолируется. Локализация дефекта проводится в направлении «от генератора».

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 «$\varphi_{1024} - \varphi_{8192}$» 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 частот-ных составляющих, вместо «цифры» появляется соответствующее сообщение 8192 Hz X 1024 Hz X.



«Нижняя» шкала отображает уровень входного сигнала регулируемый кнопками «чувствительность» /. Здесь нельзя допускать «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 «Δφ» 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 «Δφ» не изменилась, значит, на пройденном участке нет повреждений.

«Резкий» ***положительный*** перепад значения «Δφ» («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***.

9.4.4 Амплитудный «двухчастотный» метод «ΔА»

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.

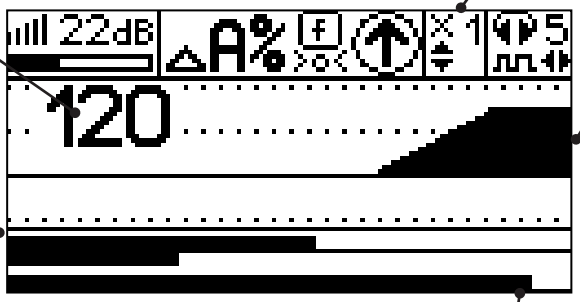
Методика: 1. Включить генератор в режим «2F». Генератор в режиме «2F» посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).

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 «ΔА» кнопкой .

«Цифра» отображает значение «ΔА%» - изменение отношения амплитуд A_{8192} / A_{1024} («приведенного к единице» при «обнулении процентов»). Значение «ΔА%» 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 частот-ных составляющих, вместо «цифры» появляется соответствующее сообщение 8192 Hz 1024 Hz.

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

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

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***.

9.5 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

9.6 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 производятся 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.9.6)**, над муфтой **(рис.9.7)** и над местами с однофазным **(рис.9.8)**, двухфазным **(рис.9.9)** и междуфазным **(рис.9.10)** замыканием жил (КЗ).

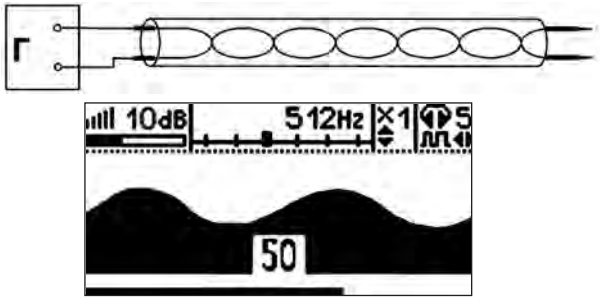


Рис.9.6 Повив

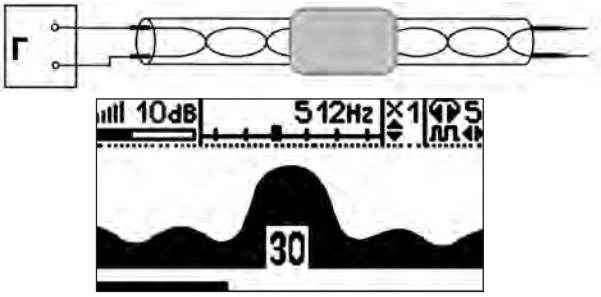


Рис.9.7 Муфта

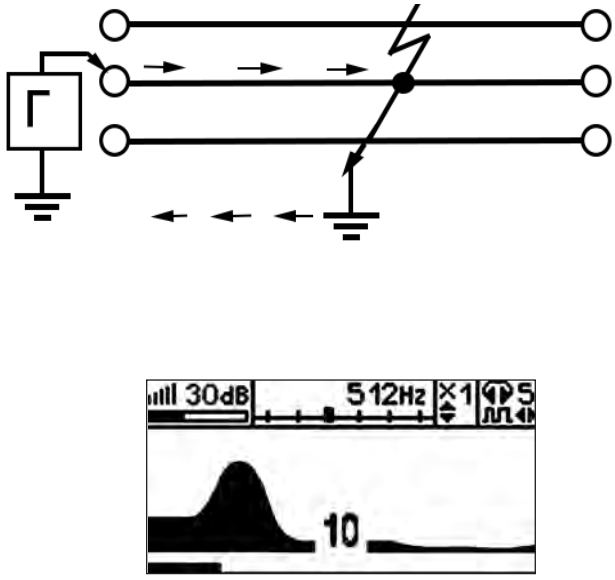


Рис.9.8 КЗ-однофазное

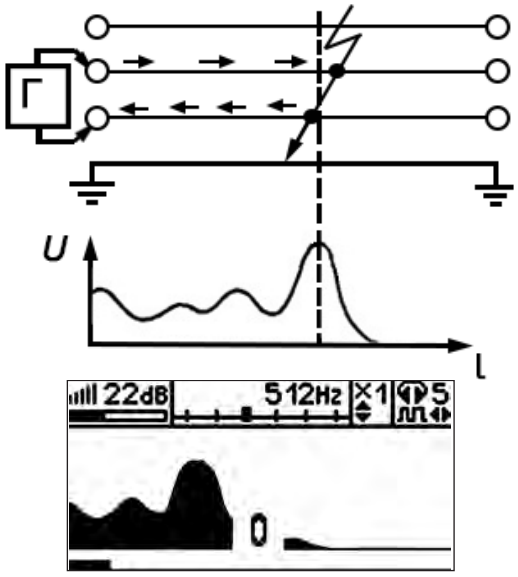
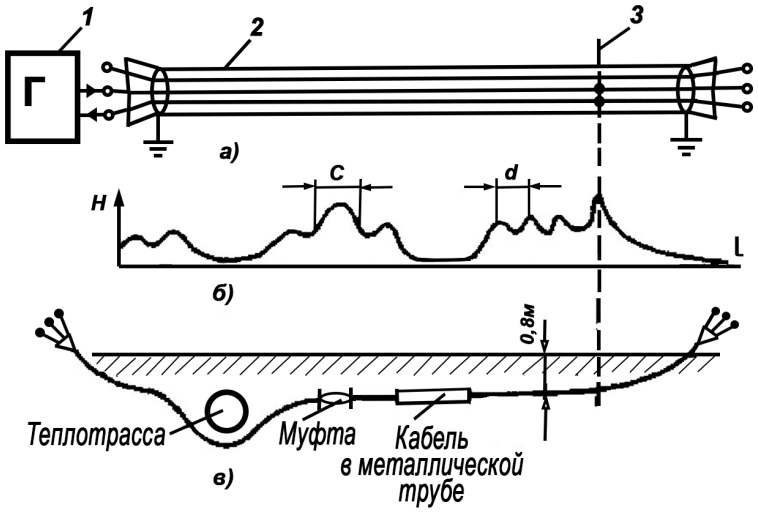


Рис.9.9 КЗ-двухфазное

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

10 Малогабаритный электромагнитный датчик МЭД-127

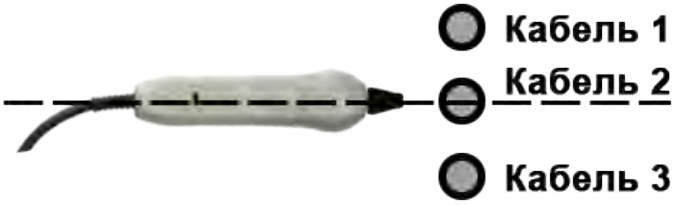
Датчик имеет встроенный предусилитель и два режима работы - режим электромагнитного датчика и режим индикатора переменного электрического поля. Используется для выбора кабеля из пучка, для поиска скрытой проводки и мест обрыва кабеля.

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

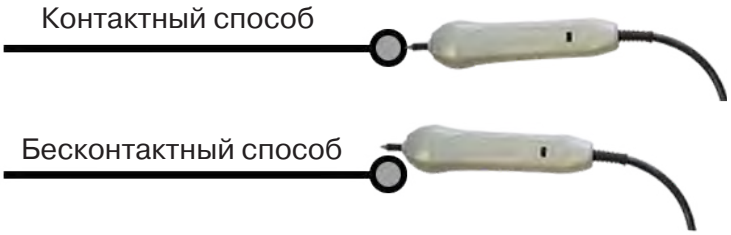
Выбор кабеля по минимальному сигналу



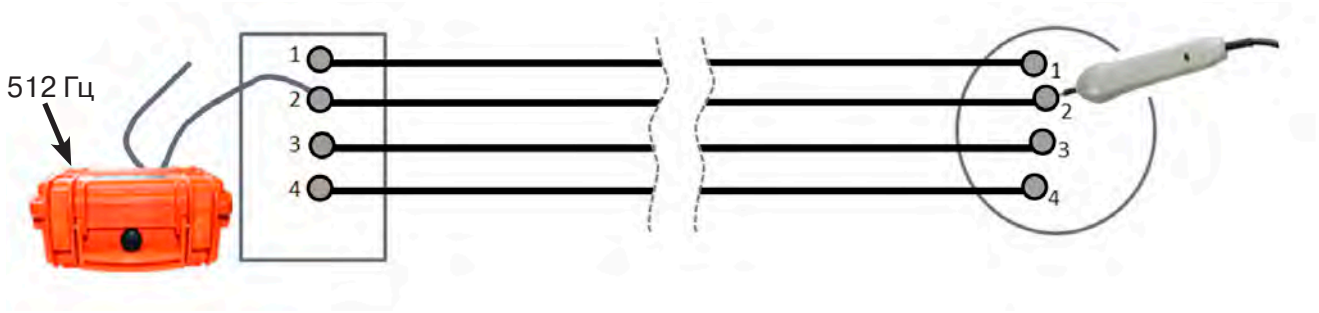
Важно! Чтобы не ошибиться с выбором «своего» кабеля, необходимо производить сравнение измеренных датчиком уровней сигналов в кабелях как по максимальному, так и по минимальному сигналу.

Режим индикатора электрического поля (переключатель режимов в положении))

В данном режиме датчик МЭД-127 формирует выходной сигнал, зависимый 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 приемника 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	ЖКИ - символы и значения выбираемых режимов и параметров - 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	Головные телефоны – натуральный широкополосный или отфильтрованный сигнал	
	Головные телефоны -синтезированный звук ЧМ.	-
	Встроенный излучатель - 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^{0}С…+50^{0}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 электромагитного 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 АГ-105

Частоты непрерывного «НП» или прерывистого «ПР» сигнала, Гц ± 0,1% - «кГц»	
Нагрузка ***«клипсы»*** или ***«клещи»***	***512*** / ***1024*** / ***8192*** / ***32768***
«Антенные» режимы	***8192*** / ***32768*** для «LC» или ***8192*** для «АН»
Режимы работы	
«Антенные» режимы	Встроенная передающая антенна ***«LC»***
	Внешняя индукционная передающая антенна ***«АН»***
Режимы ***«модуляции»*** (сигналы специальной формы)	Прерывистый **«ПР»** (кратковременные посылки синусоидального сигнала) Длительность посылки 0,12 сек Частота следования посылок 1 Гц
	Двухчастотный ***«2F»*** (одновременная генерация частот 1024 Гц и 8192 Гц) Соотношение амплитуд 4/1 (соответственно)
Выходные параметры при напряжении питания 12…15В	
Выходной ток, А	
Ограниченный программой **при ручном повышении**, ≥	***5*** – при частотах 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц / «2F»
	3 - при частоте 32768 Гц
Заданный программой для ***автоматического согласования*** с внешней нагрузкой «клипсы» и «клещи», ≥	***0,2*** – при частотах 512 Гц / 1024 Гц / «2F»
	0,1 – при частотах 8192 Гц / 32768 Гц
Максимальное выходное напряжение, В	
В зависимости от «модуляции», ≥	***32*** – в двухчастотном режиме модуляции «2F»
	40 – в других режимах
Максимальная выходная мощность, Вт	
Ограниченная программой, ≥	***20 -*** В непрерывном ***«НП»*** и прерывистом ***«ПР»*** режимах при частотах 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц на сопротивления нагрузки до 80 Ом В двухчастотном режиме «2F» на сопротивления нагрузки до 50 Ом
	6 - При частоте 32768 Гц «33» на сопротивления нагрузки до 260 Ом
Источники питания	
Рабочий диапазон питающих ***напряжений***	Минимально допустимое напряжение для запуска генерации - ***7 В («bt»)/ 9 В («АС»)***
	Максимально допустимое напряжение для работы – ***15 В***
	- напряжение автоматического выключения в режиме «генерация» при работе с батареями Alkaline - < ***4,2 В,*** - при работе с аккумуляторами NiMH - < ***7,9 В***
Автономный комплект	8 щелочных («alkaline») элементов 1,5 В «тип С» Рекомендуемые – «Duracell ULTRA» или «КОСМОС»
	8 аккумуляторов NiMH, 1,2 В «тип С» рекомендуется: С ≥ 4 Ач
Внешние источники питания (не входят в комплект поставки)	***Аккумулятор*** «12 В» (например, автомобильный) Выходное напряжение 11…14 В, максимальный ток не менее 4 А
	Сетевой блок питания АГ114М.02.020 (дополнительная принадлежность на базе GS60A15-P1J «MEAN WELL») Выходное напряжение 15 В, мощность 60 Вт
Время работы («жизненный цикл»)	При работе от автономного комплекта «тип Сх8», определяется качеством (емкостью и «нагрузочной способностью») применяемых элементов питания и может составлять ***от 4 до 6 часов в режимах «НП» и «2F» или от 20 до 30 часов в режиме «ПР»*** при исходной выходной мощности 7Вт в «непрерывных» режимах «НП» / «2F» или при исходной выходной мощности 15Вт в «прерывистом» режиме модуляции «ПР»
	При внешнем источнике питания, полностью определяется его свойствами и, соответственно, ***при питании от сети, время работы не ограничено***

Функциональные особенности	
Автоматическое у***правление выходной мощностью*** в процессе генерации	Пропорциональное управление выходной мощностью в зависимости от «энергетического потенциала» источника питания
Автоматические ***выключения*** прибора	При напряжении питания в режиме «стоп» < 6,5 В («bt»)/8.8 В («AC»)
	При напряжении питания в режиме «генерация» < 4,2 В («bt»)/8.1 В («AC»)
	При напряжении питания > 15,5 В
	При превышении допустимого потребляемого тока (значение зависит от режима работы)
	При коротком замыкании выхода в процессе согласования (срабатывании аппаратной системы защиты оконечного усилителя)
	При несоответствии режима генерации наличию или отсутствию внешней антенны на выходе (переход в режим «стоп»)
	При «длительном» (≈ 100 сек) простое в режиме «стоп» (если не нажимаются кнопки)
Согласование с нагрузкой	***Автоматическое***, до достижения определенной интенсивности потребления или до достижения тока в нагрузке: ≥ ***0,2 А*** при частотах 512 Гц / 1024Гц / «2F»; ≥ ***0,1 А*** при частотах 8192 Гц и 32768Гц.
	Ручное (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « « » ») после автоматического согласования
Варианты подключения к исследуемой коммуникации	«Контактное» подключение с «возвратом тока через землю»
	«Бесконтактное» подключение с применением встроенной передающей антенны «LC»
	«Бесконтактное» подключение с применением внешней индукционной передающей антенны «АН» (интенсивность излучения выше и доступ к коммуникации удобнее относительно встроенной передающей антенны «LC»)
	«Бесконтактное» подключение с применением индукционных передающих «клещей» (возможен выбор кабеля из пучка)

Электромагнитная совместимость	
Классификация по ГОСТ Р 51318.22-2006	Класс А
Конструктивные параметры	
Выходной усилитель мощности	Технология - модифицированный ***CLASS D*** ***КПД до 85%***
Светодиодные ***индикаторы***	Отдельные светодиоды, обозначающие параметры и режимы
	Цифровой индикатор, отображающий значения параметров и режимов, а также реализующий «МУЛЬТИМЕТР» выходных параметров: выходное напряжение (В), ток в нагрузке (А), мощность в нагрузке (Вт) и сопротивление нагрузки (Ом/кОм)
Габаритные размеры электронного блока (кейса), не более, мм	***216x180x105 мм***
Вес электронного блока, не более, кг	***2***
Условия эксплуатации	
Допустимый ***диапазон температур*** окружающей среды при эксплуатации	***- 30…+60^{0}C*** С «автономным» питанием, не рекомендуется эксплуатация при отрицательных температурах окружающей среды.
Степень защиты корпуса	***IP65*** (при закрытой крышке корпуса - кейса)

Приложение 3
Индикация приемника 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).

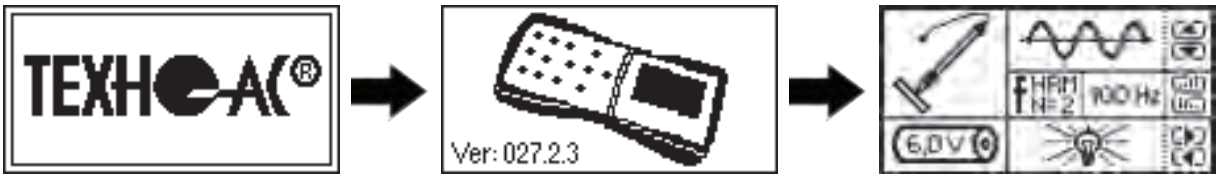
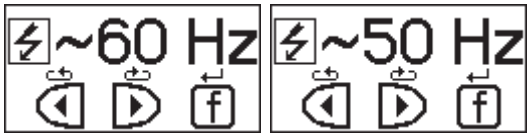


Рис.А.1

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:

тип подключенного датчика

- 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)

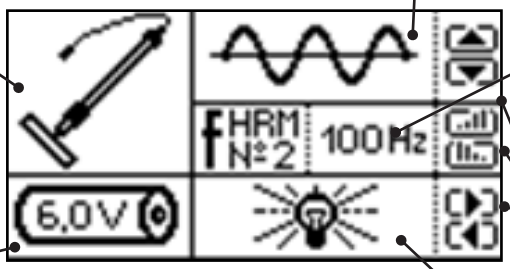
вид принимаемого сигнала

при работе с АД

- «звук утечки жидкости» («непрерывный» звуковой сигнал)
- «удары» («импульсный» звук, производимый ударным механизмом или установкой генератор высоковольтных импульсов)

при работе с ЭМД , ДКИ, ДОДК, КИ, НР, МЭД

- «непрерывный» сигнал от энергосети, «катодной защиты» или трассировочного генератора
- «прерывистый» сигнал от трассировочного генератора
- «двухчастотный» сигнал от трассировочного генератора



параметры детектора гармоник сетевой частоты

№ и частота гармоники сетевой частоты (для второго фильтра)

указатели используемых кнопок

Вид принимаемого сигнала, доступный для данного датчика, выбирается кнопками ▲/▼

№ гармоники сетевой частоты (для второго фильтра) выбирается кнопками

Уровень яркости освещения индикатора выбирается кнопками ◄/►

указатель напряжения источника питания

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.

яркость освещения индикатора

Четыре уровня яркости освещения индикатора

Рис. А.2

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

3. Окно «Шкала»

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

Фильтрация

Отображает шкалы частотного диапазона с цифровым и графическим изображением полосы пропускания тракта

при работе с АД:

0.21...0.95кHz - полосовой фильтр

0.09...2.20кHz - «широкая полоса»

при работе с ЭМД, ДКИ, ДОДК, КИ, НР, МЭД:

512Hz - центральная частота узкополосного фильтра

0.05...8.60кHz - «широкая полоса»

Наличие указателя свидетельствует о возможности изменения параметров фильтра. Фильтр отключается и включается нажатием кнопки «фильтр»

Чувствительность

- символ «чувствительность»

«_dB» - значение коэффициента усиления входного усилителя (***0…62dB*** регулируется кнопками /)

- шкала чувствительности

Масштаб

содержит значение множителя масштаба изображения и «Цифры» «×1/2/4/8».

- указатель рабочих кнопок ▲/▼

Звук

5 - «натуральный звук на головные телефоны» (громкость 8…1 / 1…8 регулируется кнопками ◄/►)

5 - «синтезированный звук на головные телефоны» (громкость 8…1 / 1…8 регулируется кнопками ◄/►)

- «синтезированный звук на встроенный излучатель» (громкость встроенного излучателя не регулируется).

22dB 5 12Hz ×1 5

65

Двухсегментная шкала

соответствует обработанному сигналу

Светлый сегмент:

- в режиме - «текущий» уровень сигнала (полезный + помехи);

- в режиме - максимальный «текущий» уровень за предыдущую секунду (амплитуда импульса).

Темный сегмент:

- в режиме - уровень обработанного «полезного» сигнала;

- в режимах и - «текущий» уровень сигнала (полезный + помехи)

Заполненная темная шкала - перегрузка выхода

Цифра

отображает уровень *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)

Узкая шкала

отображает уровень *входного сигнала*

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

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*

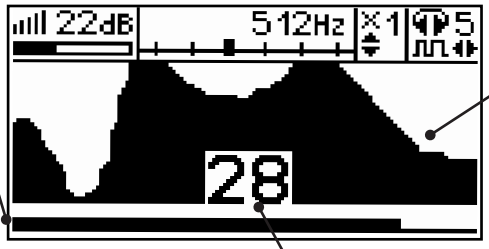


Рис. А.4

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)

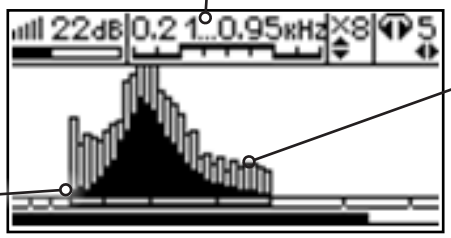
5. Окно «Спектр акустического сигнала»

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 ◄/►.

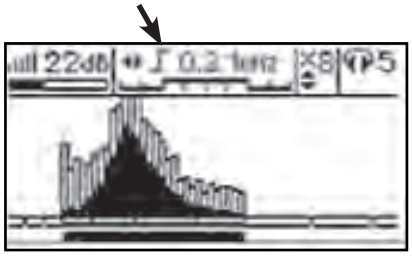


Рис. А.5.1

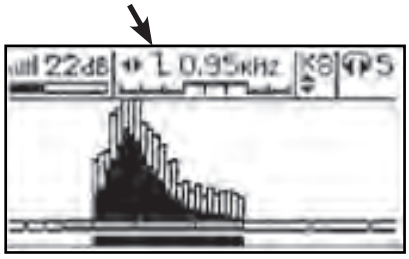


Рис. А.5.2

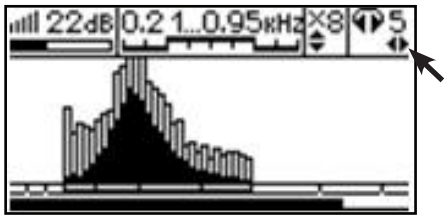


Рис. А.5.3

6. Окно «Спектр энергетического диапазона»

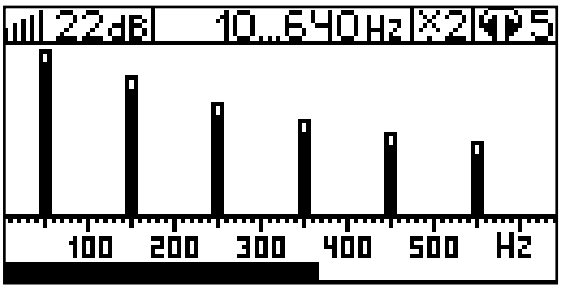


Рис. А.6

Окно доступно в электромагнитном режиме «широкой полосы» 0.05...8.60кН: 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»

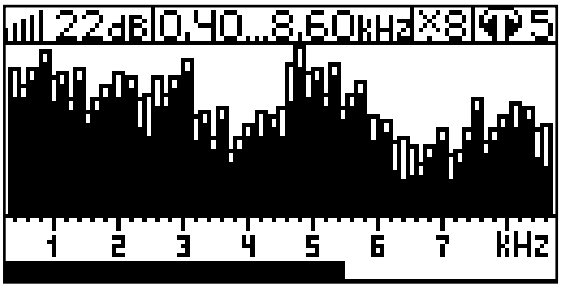


Рис. А.7

Окно доступно в электромагнитном режиме «широкой полосы» 0.05...8.60кН: 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»

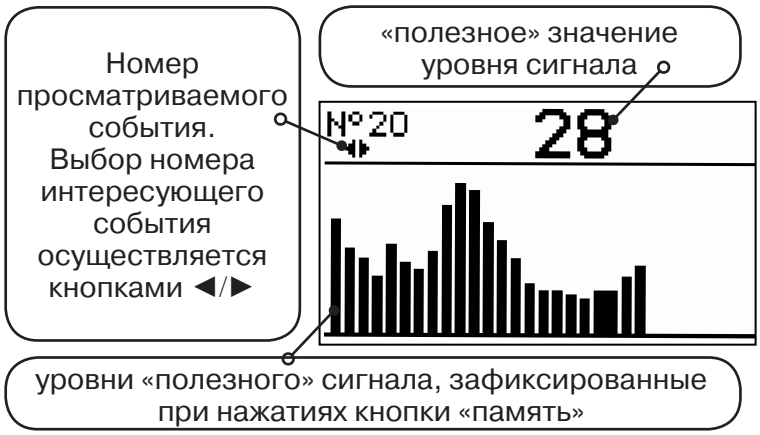


Рис. А.8

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 5 устанавливается оператором кнопками «◄/►». Два нажатия кнопки соответствуют одному изменению цифры на индикаторе «8…1 / 1…8».

Громкость «синтезированного» звука на встроенный излучатель не регулируется.

Приложение 4
Индикация генератора АГ-105

Батарейный блок
с центральной рукояткой для извлечения. Содержит 8 щелочных («alkaline») элементов 1,5В «тип С».

Поле электропитания
Тремя цветами свечения индикаторов всегда отображаются: одна из трех категорий НАПРЯЖЕНИЯ «U» источника питания и одна из трех категорий ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА «I».

Поле выходных параметров
НАПРЯЖЕНИЕ «U, В», ТОК «I, А» и МОЩНОСТЬ «Р,Вт» в нагрузке, а также ее СОПРОТИВЛЕНИЕ «R, Ом/кОм».
Единственно возможное **красное** свечение индикаторов этого поля обозначает текущую «генерацию».

Поле внутренних параметров
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ«▮,V» и ЧАСТОТА генерируемого непрерывного ***«НП»*** или прерывистого ***«ПР»*** сигналов «f,кГц».
Зеленое свечение индикатора НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ «▮,V» бывает в режиме «стоп»
красное – в режиме «генерация».

Поле встроенной передающей антенны «LC»
IB «антенном» режиме «LC» ориентир «LC-ось» следует точно расположить над осью коммуникации и параллельно ее направлению.

Кнопка ВЫБОР
Последовательными нажатиями выбирается РЕЖИМ или ПАРАМЕТР, значение которого должно индицироваться на «Цифровом поле».

ПИТАНИЕ
Вкл /выкл общего электропитания

МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ
Уменьшение / увеличение (изменение) значения выбранного параметра (режима).

Поле режимов
содержит индикаторы «АНТЕННОГО» «📍» режима и режима «МОДУЛЯЦИЯ» «∿∿» modes.
Если к выходу подключены «клипсы» или «клещи», индикатор «📍» не светится.
В «АНТЕННОМ» режиме, индикатор «📍» всегда светится: ***зеленым*** цветом при встроенной антенне или ***желтым*** при внешней.
При «обычном» (не модулированном) сигнале индикатор «∿∿» не светится.
При «МОДУЛЯЦИИ» (специальной форме сигнала) индикатор «∿∿» всегда светится: ***зеленым*** цветом при прерывистом режиме «ПР».
Таким образом, на «поле режимов» всегда присутствует информация о текущем режиме работы.

Кнопка ПУСК/СТОП
Последовательные нажатия переводят прибор из режима работы «СТОП» в режим работы «ГЕНЕРАЦИЯ» и обратно.

Цифровое поле
отображает ЦИФРОВОЕ значение параметра («▮,V»/«f,кГц»/«U,В» / «I,А»/«Р,Вт»/«R,Ом/кОм») или СИМВОЛИЧЕСКОЕ обозначение режима
-***«LC»*** - встроенная передающая антенна
-***«АН»*** - внешняя индукционная передающая антенна
-***«НП»*** - непрерывный режим генерации
- ***«ПР»*** - прерывистый режим модуляции.
Принадлежность индицируемого значения определяется кнопкой ВЫБОР.

ПРИМЕР ИНДИКАЦИИ					
«номинальное» напряжение питания	«низкий» ток потребления	подключена внешняя антенна «АН»	прерывистый режим модуляции «ПР»	режим работы «генерация»	напряжение на выходе 40В
«U» **зеленый**	«I» **зеленый**	«📍» **желтый**	«∿∿» **зеленый**	**красное** свечение «***U,V***»	«***U,V***» → «40»

Паспорт

1. Комплект поставки «Успех АТГ-425.15НД»

Наименование	Обозначение	Кол.	Зав. номер
Приемник	АП-027	1	
Генератор трассировочный	АГ-105	1	
Датчик элетромагнитный	ЭМД-247	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	
Головные телефоны		1	
Датчик акустический магнитный	ADM-227		
Штырь для ADM-227		1	
Держатель	АП-027.00.010	1	
Батарейка	типоразмер АА	4	
Батарейка	типоразмер R14	8	
Кабель	АГ120.02.020	1	
Кабель	АГ120.02.030	1	
Кабель	АГ105.02.020	1	
Контакт магнитный	АГ120.02.090	2	
Штырь заземления	АГ110.02.004	2	
Кабель для подключения внешнего питания	АР027.02.030	1	
Сумка для ЭМД	Чехол 53186	1	
Чехол	Чехол 53222	1	
Крестовая отвертка		1	
Руководство по эксплуатации. Паспорт		1	

Оборудование, поставляемое по отдельному заказу

Наименование	Обозначение	Кол.	Зав. номер
Антенна индукционная передающая	ИЭМ-301.5		
Датчик контроля качества изоляции	ДКИ-117		
Датчик - определитель дефектов коммуникаций	ДОДК-117		
Клещи индукционные	КИ-105		
Клещи индукционные	КИ-105/50		
Клещи индукционные	КИ-105/110		
Клещи индукционные	КИ-105/125		
Кабель-адаптер для КИ-110	АП-027.02.010		
Накладная рамка	НР-117		
Малогабаритный электромагнитный датчик	МЭД-127		
Комплект внешнего аккумулятора для приемника			

2. Свидетельство о приемке

Поисково-диагностическое оборудование трассотечеискатель «Успех АТГ-425.15НД» 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.

5. Приборы в комплекте являются сложными техническими изделиями и не подлежат самостоятельному ремонту, поэтому организация-разработчик не поставляет 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, Московской 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 трассотечеискатель «Успех АТГ-425.15НД» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

_____	_____	_____
должность	личная подпись	расшифровка подписи

_____

дата

7. Сведения об утилизации

Трассотечеискатель «Успех АТГ-425.15НД» 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 или «Спецсвязью».
- 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