

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-309.15Н»



Руководство по эксплуатации Паспорт

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное
Руководство по эксплуатации



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХНО-АС». Основной государственный регистрационный номер: 1035004253745.

Место нахождения: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406, Российская Федерация. Фактический адрес: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406. Телефон: 74966151359. Факс: 74966151690. Адрес электронной почты: marketing@technoac.ru.

в лице Генерального директора Ракшина Алексея Анатольевича
заявляет, что

Поисково-диагностическое оборудование серии «Атлет»
выпускаемое по ТУ 4276-058-42290839-2015

изготовитель Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХНО-АС»

Место нахождения: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406, Российская Федерация. Фактический адрес: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406

код ТН ВЭД ТС 9031 80 380 0

Серийный выпуск

соответствует требованиям

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

Декларация о соответствии принята на основании

протокола испытаний № 717/ф от 30.06.2014 года. Испытательный центр Общество с ограниченной ответственностью «АкадемСиб», аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.21AB09 действителен до 01.08.2016 года, фактический адрес: 630024, Российская Федерация, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Бетонная, дом 14

Дополнительная информация

Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 12997. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 23.02.2020 включительно.



А.А. Ракшин

(инициалы и фамилия руководителя организации-заявителя или физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

Сведения о регистрации декларации о соответствии:

Регистрационный номер декларации о соответствии: ТС № RU Д-RU.АЛ32.В.01536

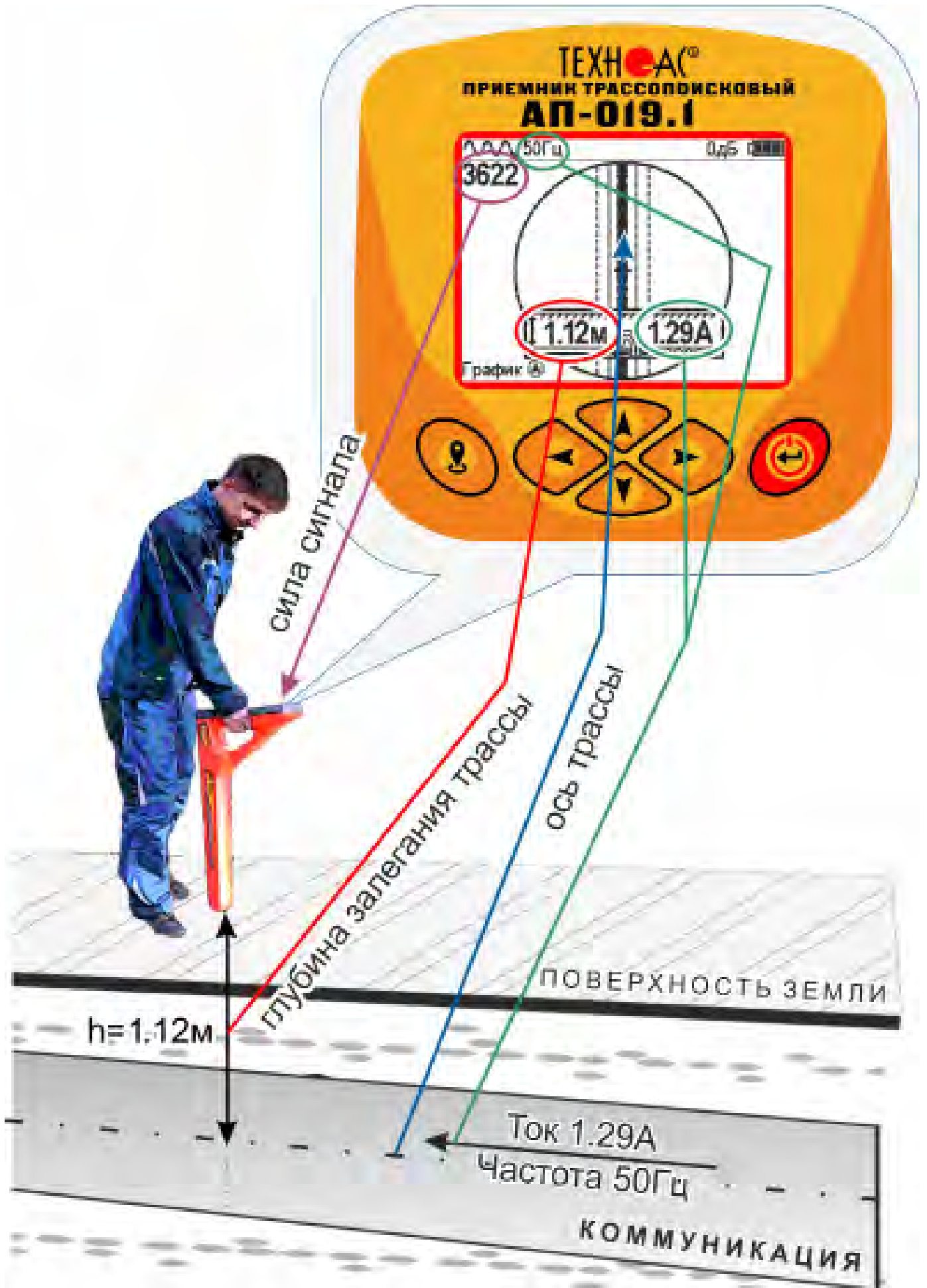
Дата регистрации декларации о соответствии 24.02.2015

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	5
1. Внешний вид, органы управления приемником	6
2. Виды экранов	7
2.1 Режим «Трасса».....	7
2.2 Режим «График».....	8
2.3 Режим «График+».....	9
2.4 Режим «MIN & MAX».....	9
2.5 Режимы с графиками параметра «Относительное расстояние до коммуникации» (О. расс.)	10
2.5.1 Режим «Граф. О. расс.»	11
2.5.2 Режим «MIN&O.рас.»	11
2.6 Режим «2 частоты»	12
3. Описание меню	13
3.1 Включение	13
3.2 Общий вид экрана меню	13
3.3 Общий принцип выбора параметра меню	13
4. Начало работы	17
5. Проведение трассировки коммуникаций в режиме «Трасса»	18
6. Проведение трассировки коммуникаций в режиме «График»	24
6.1 Настройка приемника для работы в режиме «График»	24
6.2 «Горячие» клавиши для работы в режиме «График»	26
6.3 Методика поиска коммуникации в режиме «График»	27
7. Проведение трассировки коммуникаций в режиме «График+»	28
8. Проведение трассировки коммуникаций в режиме «MIN & MAX»	30
9. Проведение трассировки в режиме «2 частоты»	31
10. Режим работы «Выбор кабеля из пучка»	33
11. Режим «Поиск дефектов» с использованием внешних датчиков	38
12. Генератор трассировочный АГ-105	43
12.1 Вводное представление прибора.....	43
12.2 Органы индикации и управления.....	45
12.3 Органы внешней коммутации	47
12.4 Принадлежности	47
12.5 Устройство и принцип работы	47
12.6 Внутренняя панель генератора	48
12.7 «Мультиметр» выходных параметров	48
12.8 Звуковые сигналы.....	48
12.9 Работа с прибором	49
12.10 Подготовка к работе	49
12.11 Установка параметров	53
12.12 Клипсы.....	54
12.13 Встроенная передающая антенна «LC»	54
12.14 Внешняя индукционная передающая антенна	55
12.15 Клещи индукционные передающие	55
12.16 Внешнее питание.....	56
12.17 Электромагнитная совместимость.....	56
12.18 Степень защиты корпуса.....	57
Приложение 1	58
Приложение 2	59
Приложение 3	64
Приложение 4	66
Приложение 5	68
Приложение 6	69
Паспорт	71



Введение

Трассоискатель «Успех АГ-309.15Н» предназначен для определения местоположения и глубины залегания скрытых коммуникаций (силовые и сигнальные кабели, трубопроводы) на глубине до 10 м, определения мест повреждения кабельных линий, обследования участков местности перед проведением земляных работ.

Назначение

- Обследование участка местности с целью поиска и трассировки коммуникаций;
- Определение глубины залегания коммуникаций;
- Определение мест пересечения и мест разветвления коммуникаций;
- Определение мест повреждения (обрыв, короткое замыкание) кабелей, в том числе при помощи подключаемых к прибору внешних датчиков ДКИ-117 или ДОДК-117 .
- Выбор кабеля из пучка, при помощи подключаемого к прибору внешнего датчика КИ-105, накладной рамки НР-117.
- Проведение одновременно трассировки и поиска мест повреждения кабеля.

Область применения

- Электро- и теплоэнергетика
- Коммунальное хозяйство
- Нефтегазовая отрасль
- Геодезия
- Связь
- МЧС
- Строительство
- Другие отрасли

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С от -20 до +50
- Относительная влажность, % до 85 при t=35 °С
- Давление, кПА от 84 до 106
- Степень защиты прибора..... IP 54

Состав комплекта

Генератор АГ-105



Приемник АП-019.1

Принцип работы

Принцип работы основан на анализе электромагнитного поля, создаваемого переменным током, протекающим по коммуникации. Наведенные в датчиках приемника электрические сигналы усиливаются, фильтруются, обрабатываются процессором и отображаются на графическом дисплее в виде линии положения коммуникации, линейной шкалы и графика изменения уровня сигнала, цифрового значения коэффициента усиления сигнала, расстояния до оси коммуникации, величины протекающего по ней тока и других параметров.

1. Внешний вид, органы управления приемником АП-019.1

Приемник АП-019.1 выполнен в литом корпусе, обеспечивающим защиту IP54, до батарейного отсека корпус обеспечивает защиту IP68, условно прибор можно разбить на три составляющих: лицевая панель с органами управления и отображения информации, батарейный отсек и нижняя часть корпуса с антенным блоком. На обратной стороне лицевой панели есть разъем для подключения внешних датчиков.



Лицевая панель, органы управления

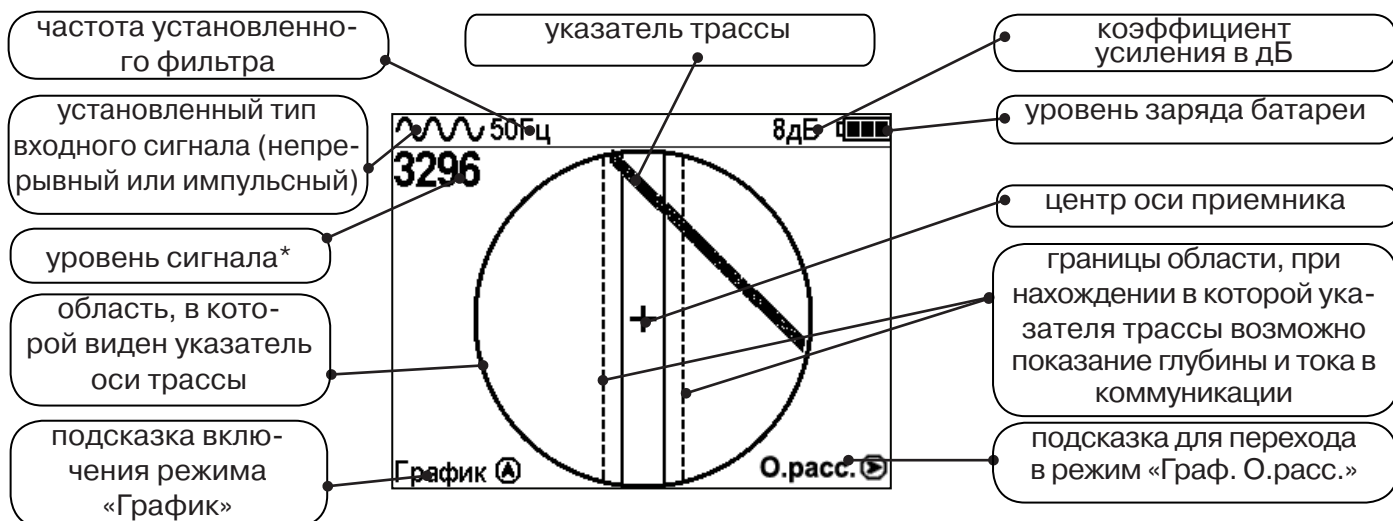


	Кнопка «Питание» (1) Включение и выключение приемника.
	Кнопка «Ввод» (6) - вызов меню, - вход в режим редактирования выбранного пункта меню, - выход из режима редактирования с сохранением измененных параметров.
	Кнопки «Вверх» (3), «Вниз» (4), «Вправо» (5), «Влево» (2). - выбор пункта (иконки) меню, - выбор или изменение параметра внутри меню, - оперативное изменение параметров.

2. Режимы работы

2.1 Режим «Трасса»

При первом включении прибора, приемник, после вывода идентификационной информации, переходит в режим «Трасса». Режим «Трасса» является основным для трассировки исследуемой коммуникации, измерения глубины прохождения и величины тока в ней.

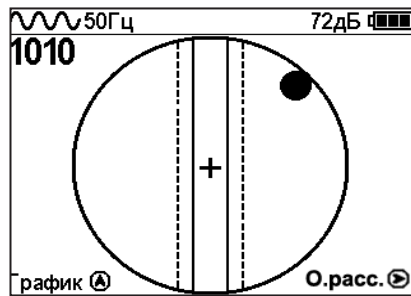


* Четырехзначное число «Уровень сигнала» (0000...4100) отображает интенсивность электромагнитного поля с частотой установленного фильтра. Численное значение «Уровня сигнала» увеличивается при приближении к источнику электромагнитного поля данной частоты и достигает максимального значения непосредственно над коммуникацией. Значение уровня сигнала помогает оператору при трассировке и в оценке результатов измерений при обследовании коммуникации. Первая цифра четырехзначного числа обозначает порядок трехзначного числа образованного остальными цифрами: 0 - x1, 1 - x10, 2 - x100, 3 - x1000, 4 - x10000, и динамический диапазон измеряемых уровней сигнала составляет 1000000 раз (120 дБ).

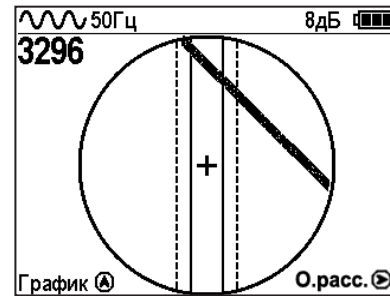
В зависимости от положения оператора относительно трассы, на экране будут присутствовать следующие изображения:



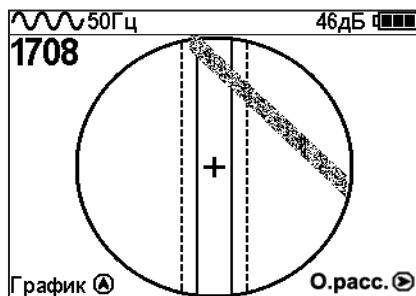
Приемник не обнаруживает коммуникацию.



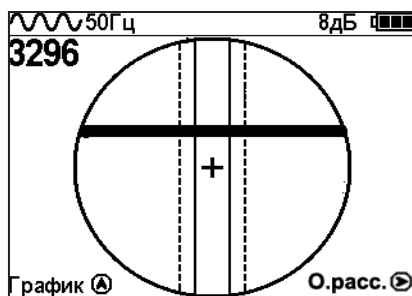
Наличие «шарика» показывает присутствие коммуникации на значительном удалении от оператора.



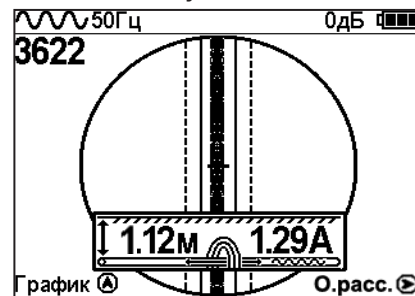
Положение указателя трассы показывает, в каком направлении от оператора находится коммуникация.



При искаженном поле сигнала отображается «размытая» линия указателя трассы.



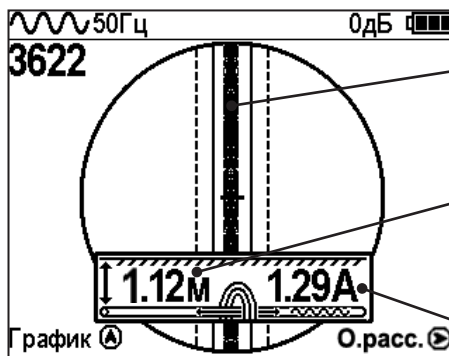
При приближении к коммуникации на экране появляется четкая линия указателя трассы.



Ось коммуникации и ось прибора совпадают, доступно измерение глубины и тока в коммуникации.

Измерение глубины в режиме «Трасса»

При нахождении оператора над коммуникацией и указателя трассы в поле между пунктирными линиями, происходит автоматическое определение глубины залегания и тока в коммуникации и вывод их значений на индикатор.



- ось приемника и ось указателя трассы совпадают
- показания глубины залегания коммуникации
- показания тока в коммуникации

Примечание:

При замере глубины антенный модуль должен быть расположен вертикально (перпендикулярно оси коммуникации). Отклонение от вертикального положения на несколько градусов ведет к увеличению погрешности измерения глубины залегания и тока в коммуникации.



2.2 Режим «График»

При слабом уровне сигнала или в случае, когда электромагнитное поле искажено, приемник в режиме «Трасса» может не отображать положение коммуникации. Работу в таком случае удобнее вести в режиме «График».

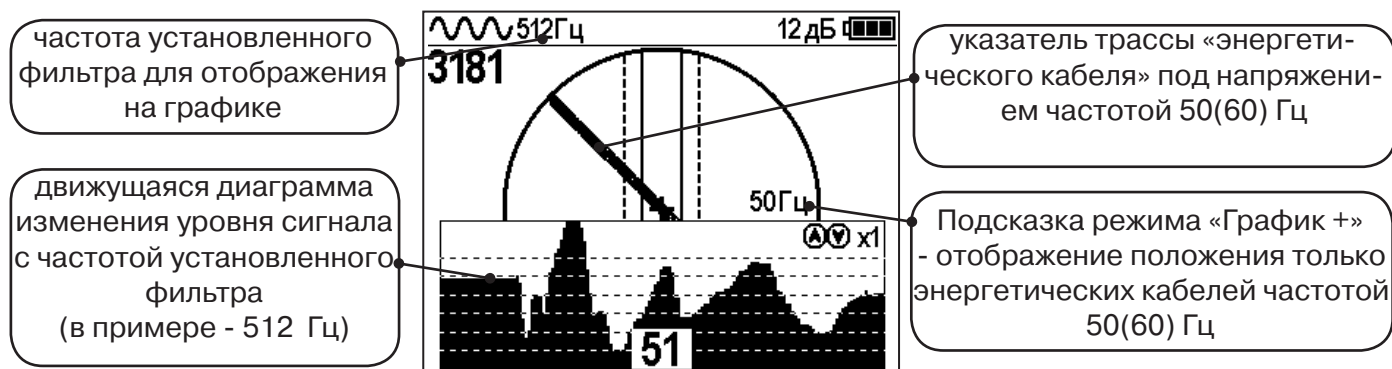
В режиме «График» экран приемника разбивается на две части. В верхней части отображается «2D» изображение трассы, в нижней части - смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «максимума», то есть максимальный уровень сигнала наблюдается при нахождении приемника над осью коммуникации, и сигнал уменьшается при отклонении приемника в сторону от оси.

- установленный тип входного сигнала (непрерывный или импульсный)
- частота установленного фильтра
- указатель положения трассы относительно приемника
- подсказка перехода в режим «Трасса» - закрытие графика удержанием клавиши «Вниз» в течении 1 секунды
- цифра, указывающая текущее (крайнее правое) значение уровня сигнала в процентах. При перегрузке по входному сигналу вместо цифры «XX» отображается символ [W], и в это время информация, отображаемая на дисплее, некорректна.
- коэффициент усиления
- уровень заряда батареи
- подсказка изменения масштаба изображения клавишами «Вверх» и «Вниз»
- диаграмма уровня сигнала - при каждом обновлении изображения график сдвигается на одну позицию влево, а крайняя правая позиция заполняется новым значением

В данном режиме значение глубины и тока в коммуникации не выводятся на дисплей.

2.3 Режим «График+»

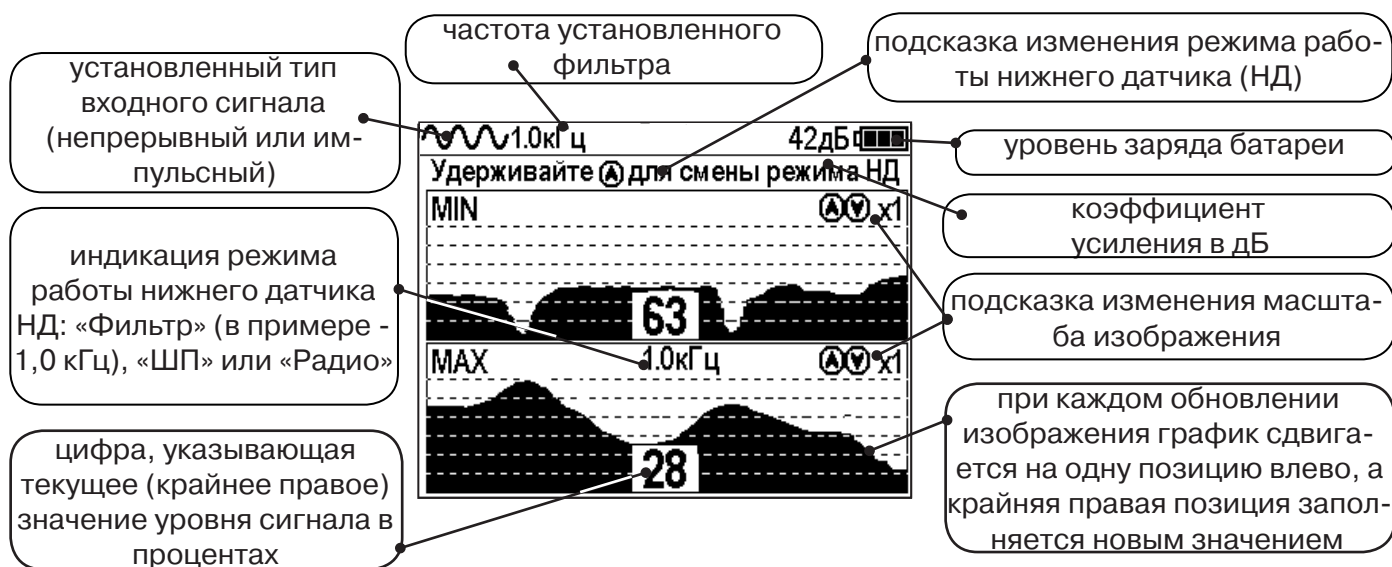
Режим отличается от режима «График» тем, что указатель положения трассы отображает только коммуникации с переменным током частотой 50(60)Гц (нагруженные «энергетические» кабели или коммуникации с наведенным сигналом), встретившиеся при проведении работ по трассировке на активных частотах. Таким образом, проводя трассировку коммуникации например на частоте 512 Гц, можно обнаружить пересекающие ее силовые кабельные линии под нагрузкой.



2.4 Режим «MIN & MAX»

При нахождении коммуникаций близко друг у другу, указатель оси трассы не всегда может установиться в границах для измерения параметров. Расположение коммуникаций в таком случае можно определить с помощью режима «MIN & MAX».

В режиме «MIN & MAX» экран приемника разбивается на две части. В верхней части отображается смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «минимума» - при нахождении над коммуникацией сигнал минимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал увеличивается. В нижней части смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «максимума» - при нахождении над коммуникацией сигнал максимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал уменьшается.

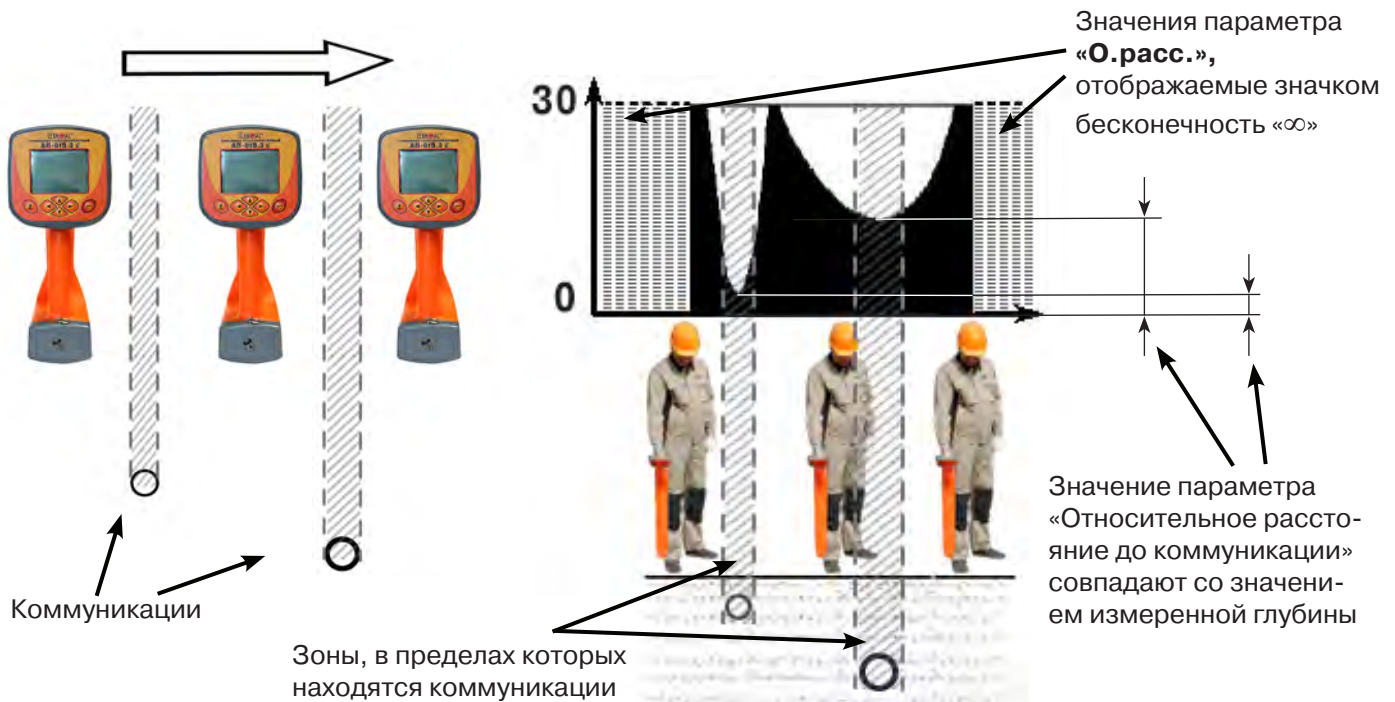


В данном режиме значение глубины и тока в коммуникации не выводятся на дисплей.

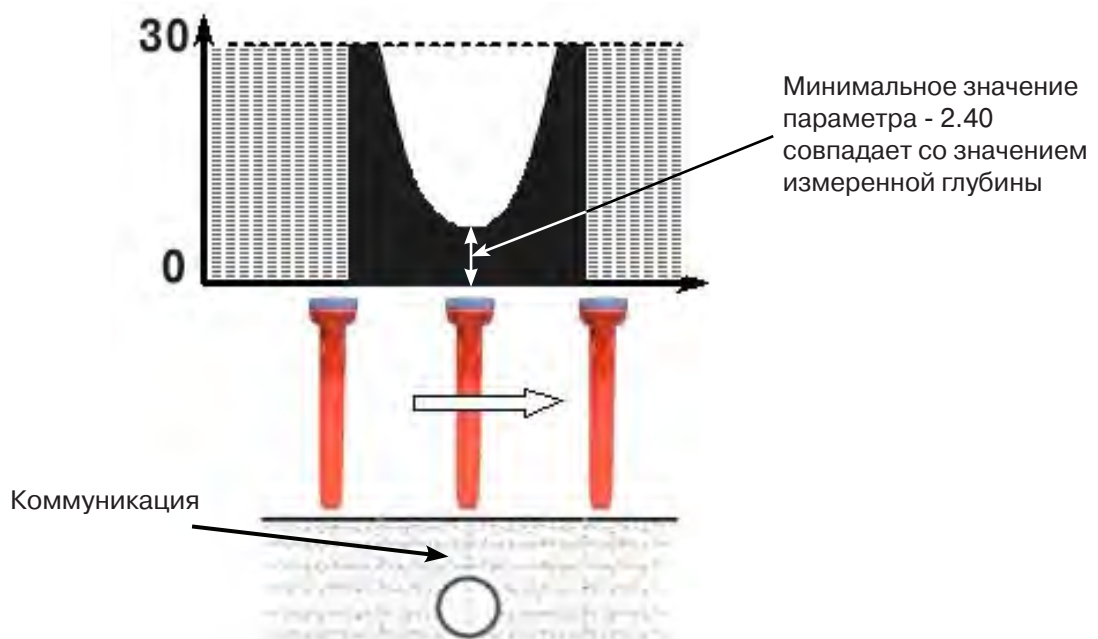
2.5 Режимы с графиками параметра «Относительное расстояние до коммуникации» (О. расс.)

В описанном выше случае, когда коммуникации находятся близко друг другу, режим «MIN & MAX» не позволяет оценить *глубину* прохождения трасс. В этом случае при трассировке рекомендуется использовать режимы с графиками изменения параметра «Относительное расстояние до коммуникации».

Значения параметра «Относительное расстояние до коммуникации» при перемещении приемника над коммуникацией изменяются как показано на рисунке ниже:



Параметр может принимать значения от «0.01» до «30.00», «>30» и «∞». Значение «∞» индицируется - при положении приемника в стороне от коммуникации или когда коммуникация расположена над приемником (например, воздушные линии электропередачи). Параметр «Относительное расстояние до коммуникации» принимает минимальное значение при расположении приемника над осью коммуникации и, при этом, совпадает со значением измеряемой глубины.

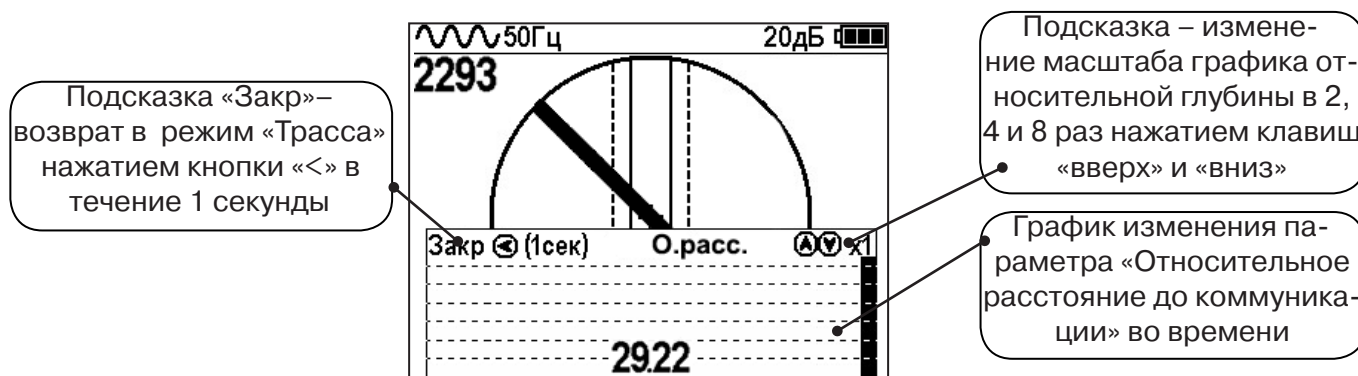


В приемнике реализованы 2 режима с отображением графика изменения параметра «Относительное расстояние до коммуникации» во времени: **Граф. О.расс. (График О.расс. + Трасса)** - с отображением графика одновременно с режимом отображения указателя трассы и режим **MIN&О.расс. (Графики MIN и О.расс)** - одновременное отображение на индикаторе графиков MIN и «Относительное расстояние до коммуникации».

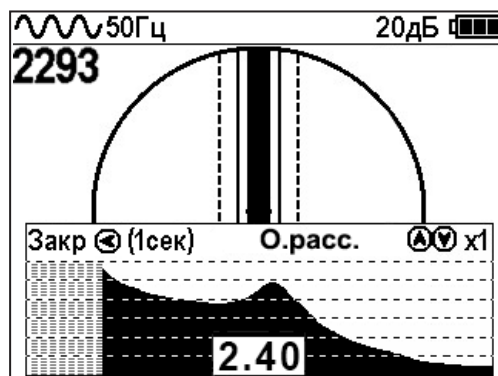
2.5.1 Режим «Граф. О. р. асс.»

Режим схожий с режимом «График». Экран разбит на две части: в верхней части отображается указатель трассы, в нижней части отображается график изменения во времени параметра «Относительное расстояние до коммуникации».

Вид индикации в режиме «Граф. О. р. асс.»:



В случае двух близко расположенных коммуникаций при перемещении приемника перпендикулярно их осям на графике «О.расс.» изменяются значения параметра. График будет иметь следующий вид:

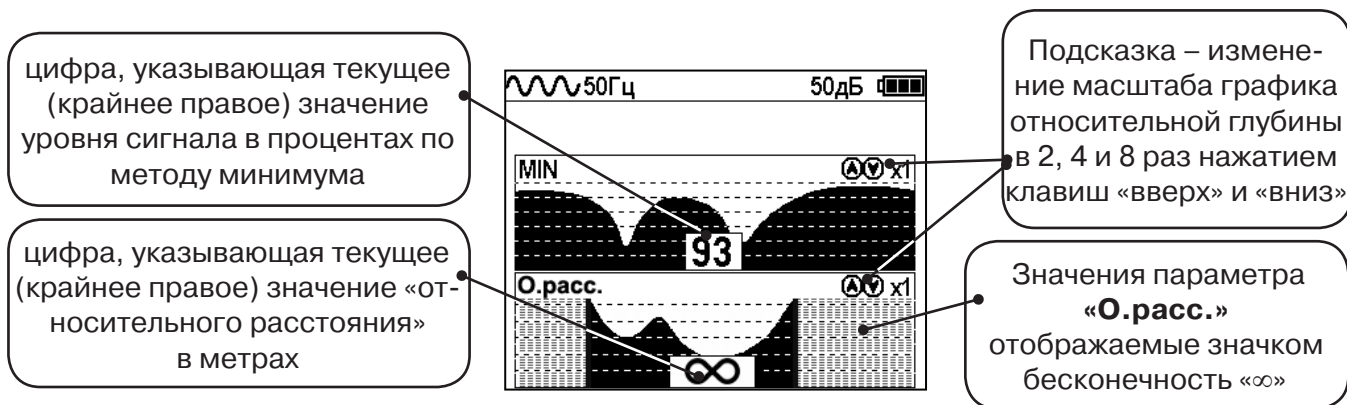


Минимальные значения «Относительного расстояния до коммуникации» указывают на наличие коммуникации, с некоторой погрешностью, т.к. в случае двух или нескольких коммуникаций точка минимума может быть смещена относительно мест прохождения коммуникаций из-за их взаимного влияния.

Переход в режим работы «График О.расс.» можно производить из режима «Трасса» клавишей «>», а также из меню базового набора режимов и из меню расширенного набора режимов.

2.5.2 Режим «MIN&О. р. асс.»

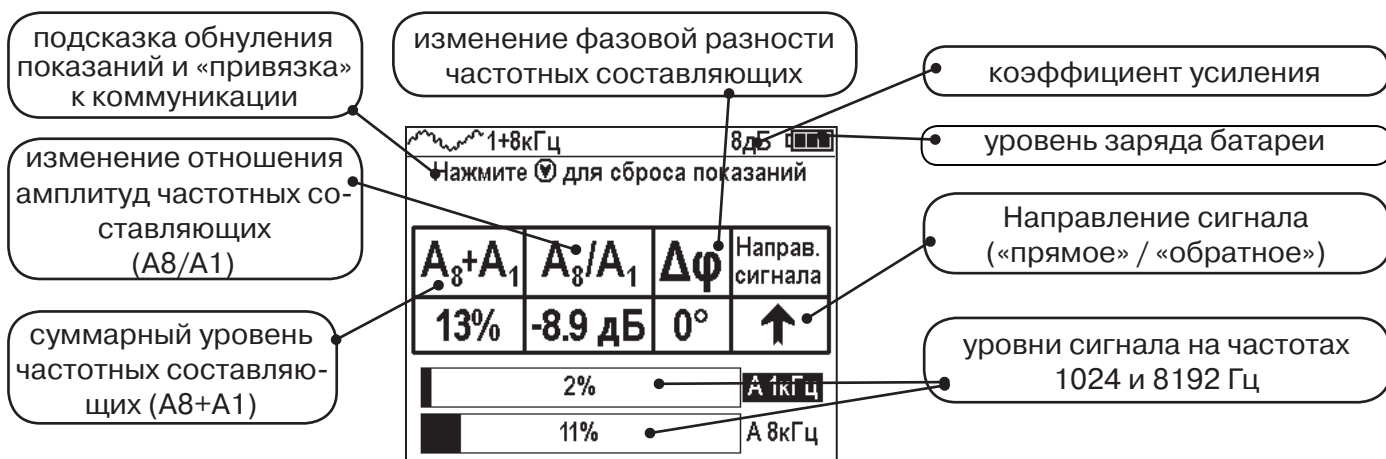
В данном режиме экран приемника разбивается на две части: в верхней части отображается смещающийся по времени график изменения уровня сигнала по методу «минимума», в нижней части отображается смещающийся по времени график изменения параметра «относительное расстояние» до коммуникации.



Переход в режим работы с графиком относительной глубины «Графики MIN и O.расс.» (одновременное отображение на индикаторе графиков MIN и «Относительное расстояние до коммуникации») производится из меню расширенного набора режимов.

2.6 Режим «2 частоты»

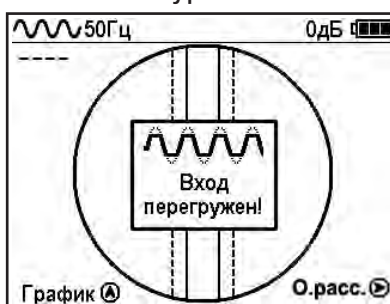
В режиме «2 частоты» проводится диагностика состояния кабелей, изоляции трубопроводов с применением внешнего генератора. При проведении работ по трассировке можно выделить трассируемую коммуникацию как «свою» и выполнить по ней трассировку.



ВАЖНО!!! В приемнике все режимы разбиты на два набора: базовый и расширенный. В базовом наборе доступны три режима: «Трасса», «График» и «Граф. O.расс.».
В расширенном наборе семь режимов: «Трасса», «График», «График+», «MIN & MAX», «2 частоты», «Граф. O.расс.» и «MIN&O.расс.». Переключение наборов осуществляется в пункте меню «Параметры» -> «Набор режимов».

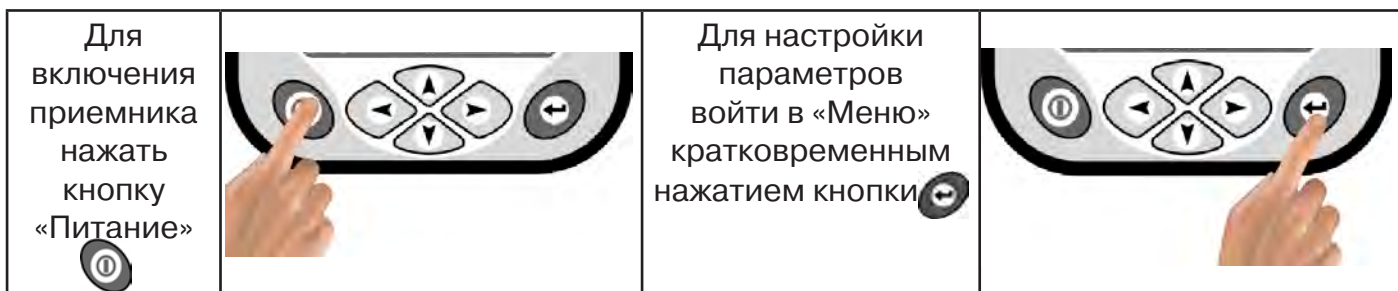
Защита от динамической перегрузки

В приемнике реализована функция защиты от динамической перегрузки. При попадании приемника в сильные электромагнитные поля данная функция автоматически ограничивает уровни сигналов, не допускает выход электроники приемника из строя и выдает предупреждение о значительных уровнях сигнала в виде значка перегрузки.



3. Описание меню

3.1 Включение

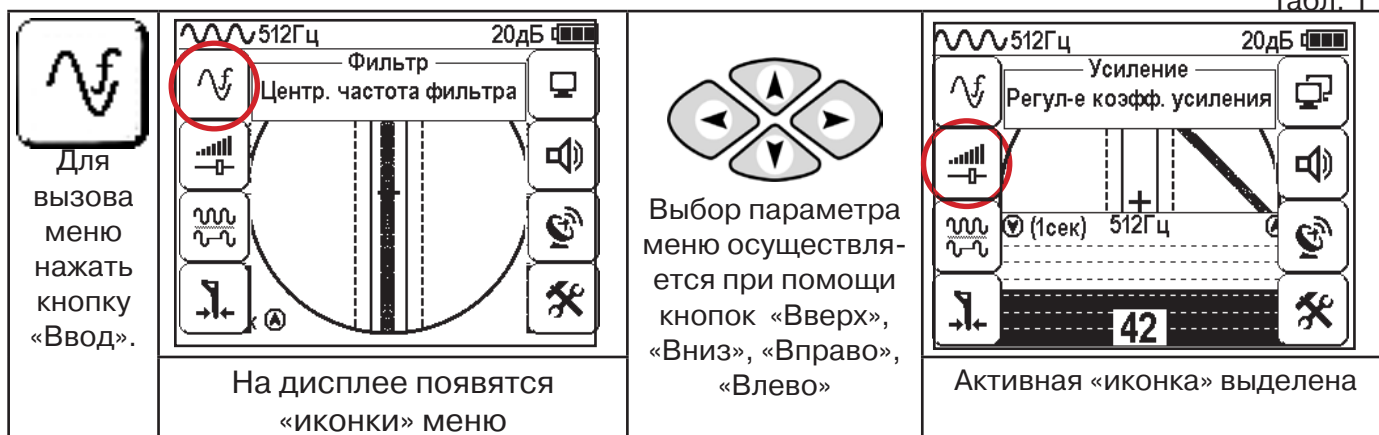


3.2 Общий вид экрана меню



3.3 Общий принцип выбора параметра меню

Табл. 1



После выхода из настройки параметра меню автоматически закроется и «иконки» исчезнут с экрана, если не нажимать кнопки в течение некоторого времени. Настройка времени закрытия производится в меню «Параметры» (Табл 1. п.8)

Значения выбранных в меню параметров показываются в панели расположенной в верхней части дисплея.

Табл. 1

№	Параметр	Изображение на дисплее	Описание параметра
1	Фильтр		<p>Рабочая частота приемника, соответствует центральной частоте применяемого фильтра.</p> <p>Выбирается из набора: 50(60) Гц, 100(120) Гц, 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц, 32768 Гц.</p>
2	Усиление		<p>Коэффициент усиления масштабирующего усилителя может изменяться от 0 дБ до 80 дБ с шагом 2 дБ. Оптимальный коэффициент усиления может выбираться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вручную, - полуавтоматически (по команде), - автоматически в режиме «Трасса» в зависимости от режима анализа и отображения сигнала.
3	Сигнал		<p>Вид принимаемого сигнала: «Непрерывный» или «Импульсный».</p> <p>«Непрерывный» - при трассопоиске на пассивных частотах 50(60) Гц и 100(120) Гц, сигнал от энергетической коммуникации или от трубопровода под «катодной защитой».</p> <p>«Непрерывный» или «Импульсный» - при трассопоиске на активных частотах 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц, 32768 Гц, в соответствии с сигналом от трассировочного генератора.</p>
4	Режим работы нижнего датчика		<p>Вариант фильтрации сигнала, принимаемого нижним датчиком.</p> <p>Может иметь значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Фильтр» (квазирезонанс) или - «ШП» («широкая полоса» до 8 кГц) - «Радио» (свыше 8 кГц). <p>(В режиме работы «Трасса» используется только значение «Фильтр»).</p>

Выбор необходимого значения параметра осуществляется кнопками  

5	<p>Базовый Режим</p> 		<p>Базовый набор режимов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Трасса» (2D отображение положения исследуемой коммуникации); - «График» (изменение уровня сигнала на фоне 2D отображения положения исследуемой коммуникации).
5	<p>Расширенный Режим</p> 		<p>Расширенный набор режимов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «График+» (изменение уровня сигнала на фоне 2D отображения положения трассы близлежащего силового кабеля под напряжением 50(60)Гц); - «MIN & MAX» (графики минимума и максимума сигналов); - «2 частоты» (амплитудная и фазовая дефектоскопия, определение направления «своего» или «чужого» сигнала двухчастотными методами).
6	<p>Звук</p> 		<p>Включение / выключение синтезированного звука, который производится встроенным излучателем.</p> <p>Может иметь значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Выкл»; - «Вкл».
7	<p>Модуль GPS</p> 		<p>Строка статуса модуля GPS имеет значение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Модуль GPS не найден» <p>В приемнике АП-019.1 модуль GPS отсутствует.</p>

8



Параметры

Этот пункт меню открывается в основном поле дисплея



Язык <Русский/English>

Язык текстовых сообщений

Система мер <Метр /Фут>

Система мер: метрическая или английская.

Сетевая частота <Европа /США>

Сетевая частота для фильтров пассивного поиска: «Европа» (50 и 100 Гц) / «США» (60 и 120 Гц).

Звук клавиш <ВКЛ/ВЫКЛ>

Включение / выключение воспроизведения звуков при нажатии на кнопки

Задержка меню <1 сек/ 2 сек/ 3 сек/ 4 сек/ 5 сек>

Время, по истечении которого, при отсутствии нажатия кнопок, происходит закрытие меню.

Подсказки <ВКЛ/ВЫКЛ>

Запрещение / разрешение отображения «всплывающих подсказок»

Самотестирование <ОТКР>:

Функция тестирования приемника на наличие неисправностей.



Журнал <ОТКР>:

Статистика использования приемника по времени с учетом всех настроек прибора.



Сброс настроек <Сброс>:

Установка настроек «по умолчанию». После выбора параметра открывается диалоговое окно:



4. Начало работы

При работе с щелочными батареями.

Установить элементы питания в батарейный отсек приемника в следующей последовательности.



а) Выдвинуть фиксатор, освободить батарейный отсек



б) Вставить батареи в отсек, соблюдая полярность



в) Установить батарейный отсек в корпус, надавить на отсек до срабатывания фиксатора

Включение приемника

<p>Для включения приемника нажать кнопку «Питание»</p> 		<p>На экране появится заставка с указанием версии программного обеспечения, логотип (товарный знак) производителя и название прибора</p>
<p>После демонстрации заставки приемник автоматически входит в режим «Трасса». При первом включении прибора «по умолчанию» установлены заводские настройки. Частота фильтра 50 Гц.</p>  <p>График (A)</p>		<p>Описание предустановленных заводских настроек можно посмотреть в пункте меню «Параметры». Вернуться к заводским настройкам можно, выбрав параметр «сброс настроек»</p> 

Справка

При заводских настройках можно проводить трассировку силовых кабелей с сетевой частотой 50 Гц в пассивном режиме.

Внешнее питание

При помощи кабеля «USB_A-USB mini» (входит в комплект поставки) возможно подключение внешнего источника питания «4...7В», например Power Bank (не входит в комплект поставки).

Внешнее питающее устройство может быть расположено под верхней одеждой оператора, что обеспечивает особо длительный цикл эксплуатации в условиях отрицательных температур окружающей среды. Использование внешнего питания возможно как при установленных батареях питания, так и при их отсутствии.

Примечание: Power Bank должен находиться как можно дальше от антенного модуля во избежание влияния помех от встроенного в него импульсного преобразователя напряжения

Основные функции приемника

- Поиск и трассировка с определением глубины залегания коммуникации в режиме «Трасса»
- Поиск и трассировка коммуникации в режиме «График», «График +», «MIN & MAX»;
- Трассировка неметаллических коммуникаций в режиме «Зонд»;
- Сохранение координат и параметров обследуемых точек;
- Использование режима «2 частоты» (поиск дефектов и определение направления сигнала);
- Выбор кабеля из пучка с помощью клещей индукционных (КИ) и накладной рамки (НР);
- Поиск дефектов с помощью датчика контроля качества изоляции (ДКИ) и датчика - определителя дефектов коммуникации (ДОДК).

5. Трассировка коммуникаций в режиме «Трасса»


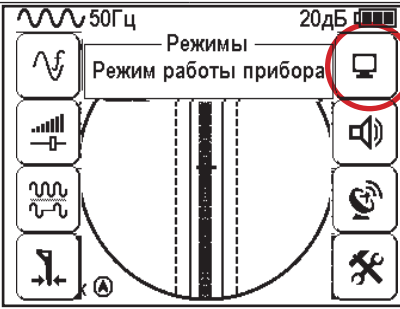

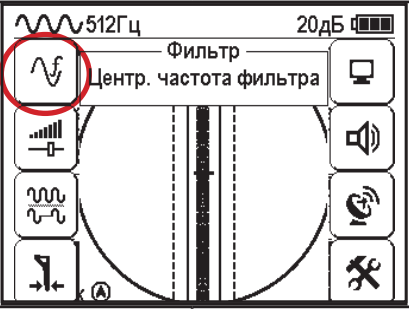
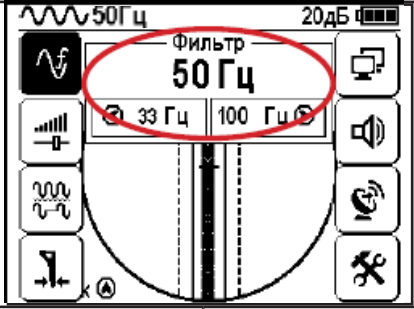
Режим работы «Трасса» является основным для трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы) на всех поддерживаемых приемником частотах, как при «пассивном» трассопоиске, так и при «активном» (с использованием трассировочного генератора). В **пассивном** режиме трассировка осуществляется на частотах **50(60), 100(120)Гц**, в активном - **512, 1024, 8192 и 32768 Гц**.

5.1. Трассировка в пассивном режиме

Используется для поиска и трассировки силовых кабелей под напряжением с частотой 50(60) Гц. Фильтр - 50(60) Гц. Внешний генератор не используется.

Настройка для работы в режиме «Трасса»

Для перехода в режим «Трасса» выполните следующие действия:

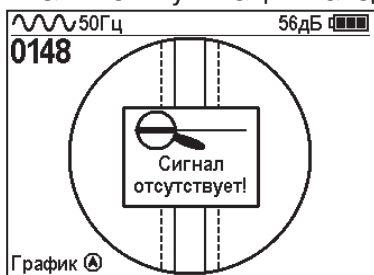
<p>Включить питание</p> 	<p>Для вызова меню временно нажать кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Режимы»</p>	<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать режим «Трасса»</p>
<p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Фильтр»</p>	<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Установить частоту фильтра 50(60) Гц</p>	

При выборе «Фильтр»_ «50/60 Гц», автоматически устанавливается «Тип сигнала» - «Непрерывный»

5.2 Настроив приемник, можно начать поиск коммуникации и измерение глубины ее залегания.

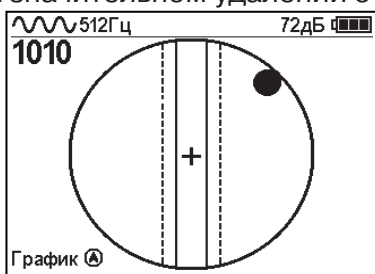
1. Подойти к предполагаемому месту прохождения коммуникации (прохождения силового кабеля под напряжением с частотой 50(60) Гц).

2. Если коммуникация находится далеко от оператора, на экране вы увидите:

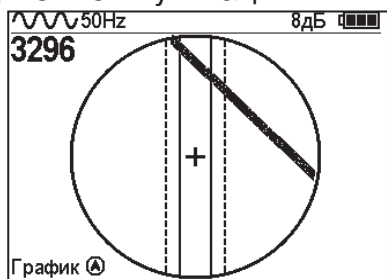


1.1 Указатель оси коммуникации может периодически появляться на индикаторе, что обусловлено наличием большого количества помех сетевой частоты

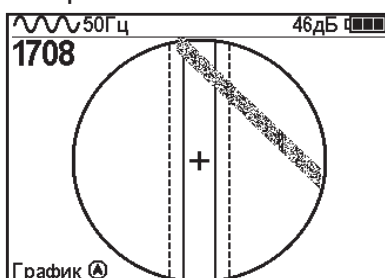
3. При движении в сторону предполагаемого места расположения коммуникации изображение на экране появится «шарик». Его наличие показывает присутствие коммуникации на значительном удалении от оператора



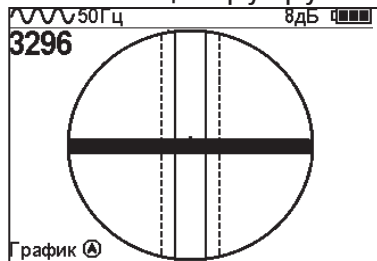
4. Положение указателя оси трассы показывает, в каком направлении от оператора находится коммуникация



5. При искаженном поле сигнала отображается «размытая» линия.

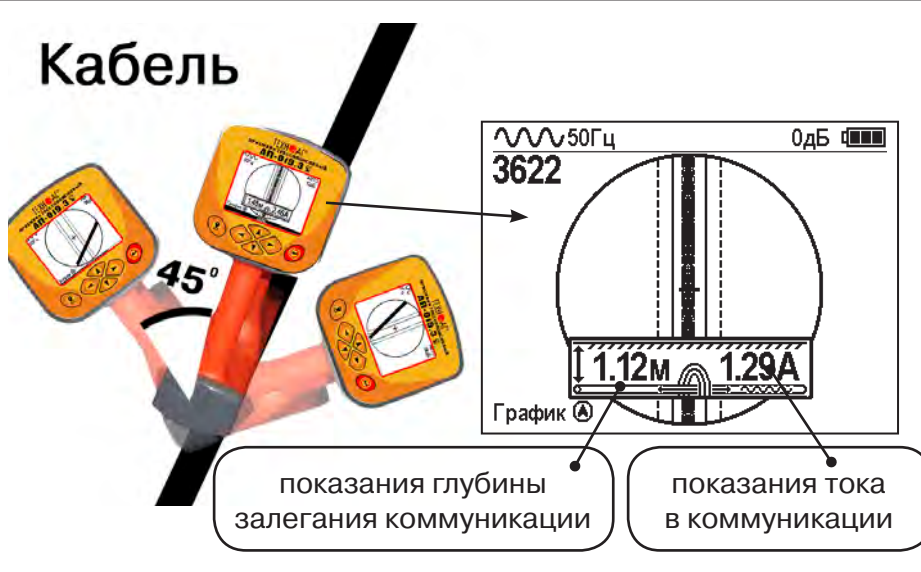


6. При дальнейшем движении в сторону коммуникации указатель должен переместиться к центру круга. Это означает, что оператор находится точно над коммуникацией.



Измерение глубины залегания коммуникации

7. Далее следует поворачиваться с прибором пока указатель оси коммуникации не установится в центре экрана. При этом положении и достаточном токе в коммуникации появится окно с отображением глубины залегания и тока в коммуникации. Теперь оператор стоит вдоль коммуникации. В данном положении можно проводить движение вдоль трассы (трассировку).

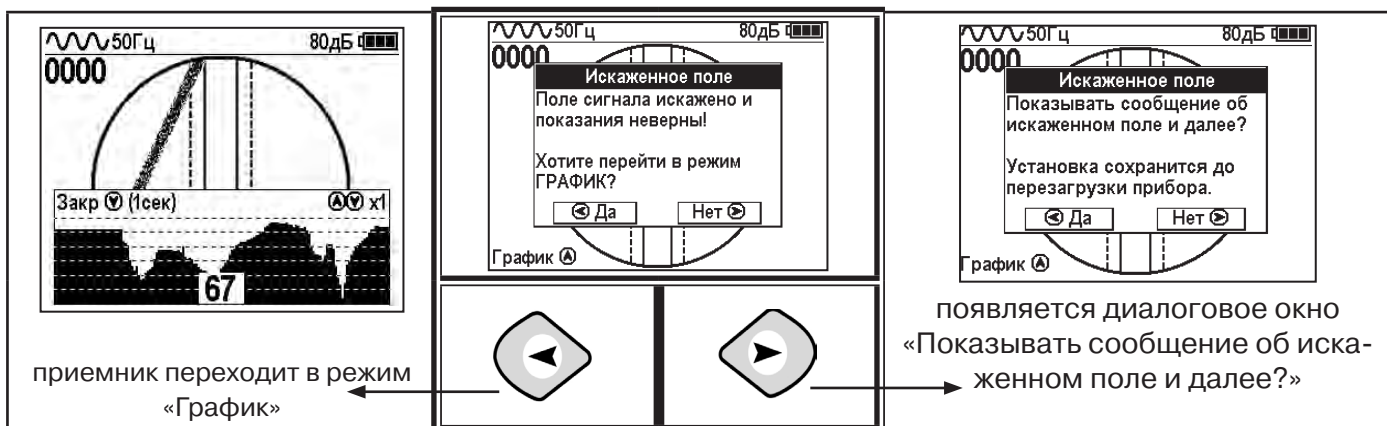


Справка

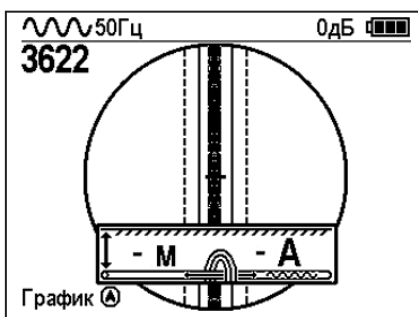
Силовые кабели чаще всего находятся на глубине 60-80 см, что позволяет отличить их от трубопроводов. Возможна ситуация залегания кабеля в одном канале с трубопроводом, тогда глубина залегания может быть значительно больше 1 метра.

Если указатель оси коммуникации не может точно установиться в ограниченной области, и происходят периодические скачки с одной границы к другой при показаниях тока, отличных от нуля, это говорит о наличии нескольких кабелей под напряжением с частотой 50 Гц. Уточнить количество и положение кабелей можно в режиме «График».

В случае, когда поле сигнала сильно искажено, приемник выдает сообщение об искаженном поле:



появляется диалоговое окно «Показывать сообщение об искаженном поле и далее?»



При положении указателя оси трассы вдоль оси приемника на индикаторе может появиться сообщение в виде:



Такое отображение глубины и тока возможно в случае нахождения коммуникации сверху (например, воздушные линии электропередач).

При искаженном поле, двухкоординатное (2D) отображение положения трассы (в режиме «Трасса») невозможно, и тогда, прибор предлагает перейти в «однокоординатный» режим «График» для упрощенного способа поиска трассы (по уровню сигнала).

5.3 Трассировка в активном режиме

Используется для поиска и трассировки электропроводящих коммуникаций (силовых кабелей, оптоволоконных кабелей с металлическими силовыми элементами, трубопроводов) с использованием внешнего генератора. Трассировка возможна на частотах 512, 1024, 8192 и 32768 Гц.

Фильтр на приемнике устанавливается вручную в соответствии с выбранной частотой генератора

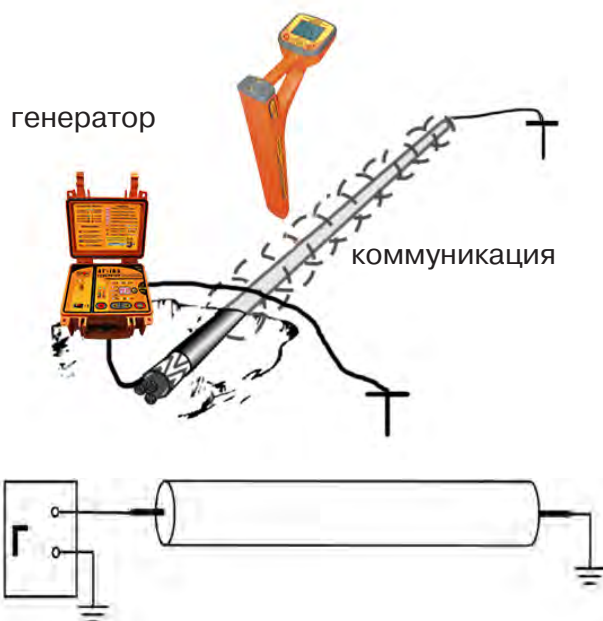
При трассировке в условиях большого количества рядом проходящих коммуникаций следует выбирать частоту **512 Гц**. Уровень сигнала генератора выбирать минимально возможным для уменьшения наводок на находящиеся рядом коммуникации.

При невозможности заземлить другой конец коммуникации следует выбирать более высокие частоты. Для осуществления трассировки коммуникаций с повреждениями следует также выбирать более высокие частоты.

Способы создания в коммуникации переменного тока с частотой генератора

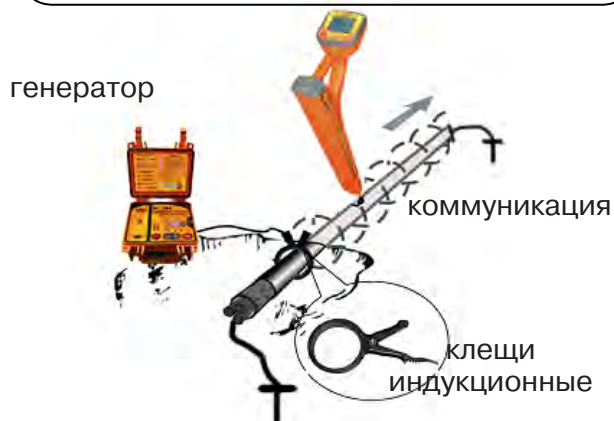
Контактный способ

выход генератора подключается непосредственно к коммуникации



Бесконтактный способ с помощью индукционных клещей

с помощью индукционных клещей



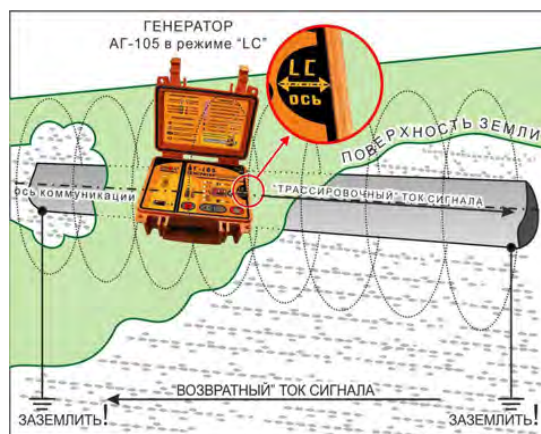
Бесконтактный способ с использованием передающей антенны


с использованием передающей антенны



Бесконтактный способ с использованием внутренней передающей антенны «LC» генератора

с использованием внутренней передающей антенны «LC» генератора







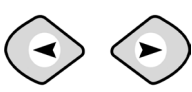

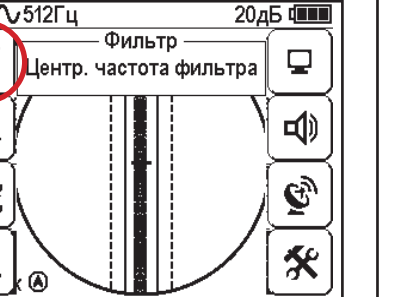

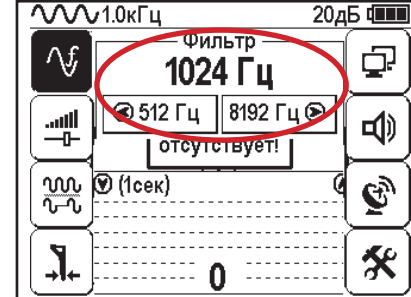

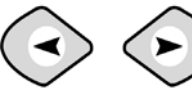


Если коммуникация не заземлена с противоположной стороны, дальность трассировки резко сокращается. В этом случае для достижения наилучшего результата рекомендуется использовать рабочую частоту 8192 Гц и установить максимально возможный трассировочный ток. Для этого кнопкой выбора на поле выходных параметров генератора выбрать режим индикации тока «I,A» и последовательным нажатием на кнопку «» (больше) установить максимальное его значение.

Порядок поиска коммуникации и проведения трассировки

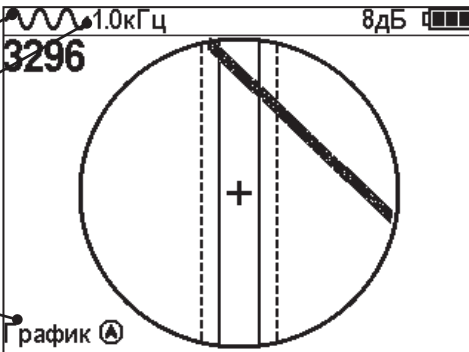

<p>1. Подключить генератор к коммуникации контактным или бесконтактным способом.</p> <p>При возможности, предпочтение следует отдавать контактному способу подключения, что позволяет проводить трассировку на более дальние расстояния.</p>	<p>2. Включить генератор. Установить вид сигнала - импульсный /непрерывный. Частоту генерации на генераторе 512, 1024, 8192 или 32768 Гц</p> <p>Импульсный режим используется для увеличения времени работы генератора. Непрерывный сигнал позволяет проводить одновременно с трассировкой диагностику неисправностей силового кабеля</p>
<p>3. Запустить генерацию, дождаться согласования генератора.</p>	<p>4. Перейти к настройке приемника АП-019.3</p>

Настройка приемника для активного поиска. Режим «Трасса»

<p>Включить питание</p> 	<p>Для вызова меню временно нажать кнопку «Ввод».</p> 		<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод».</p> 	
	<p>Выбрать в окне меню иконку «Режимы»</p>	<p>кнопки</p> 		<p>Выбрать режим «Трасса»</p> <p>кнопки</p> 
<p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p> 	<p>Выбрать в окне меню иконку «Фильтр»</p>		<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p> 	
	<p>кнопки</p> 			<p>Установить частоту фильтра соответствующую частоте генератора, например 1024 Гц.</p> <p>кнопки</p> 

 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>		 <p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>		 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
<p>Выбрать в окне меню иконку «Сигнал»</p>	 <p>кнопки</p>	<p>Выбрать вид, соответствующий виду сигнала генератора, например «Непрерывный»</p>	 <p>кнопки</p>	

Вид экрана приемника для трассировки в активном режиме

<p>установленный тип входного сигнала (непрерывный)</p>	
<p>частота установленного фильтра (1024 Гц)</p>	
<p>подсказка включения режима «График» кратким нажатием кнопки </p>	

Настроив приемник, можно начинать поиск коммуникации и определять глубину ее залегания **аналогично п. 5.2**



При работе в режиме «Трасса» возникает ситуации, когда:

- установка указателя оси коммуникации в центр невозможна
- наличие нескольких рядом расположенных коммуникаций
- слабый сигнал в трассе

в таких случаях следует перейти в режим «График».

6. Трассировка в режиме «График»









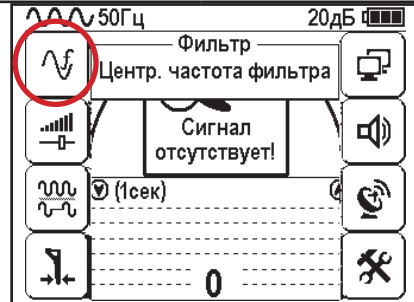


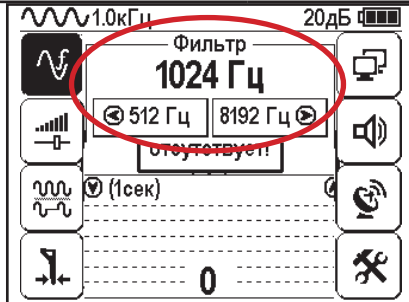

Режим работы «График» является вспомогательным режимом и предназначен для поиска и трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы), как в «пассивном», так и активном режиме с использованием трассировочного генератора. В пассивном режиме трассировка осуществляется на частотах **50(60), 100(120) Гц, в активном - 512, 1024, 8192 Гц или 33 кГц.**

Режим «График» также предназначен для определения количества рядом расположенных коммуникаций. «График» позволяет проводить трассировку в условиях слабого сигнала на коммуникации, когда трассировка в режиме «Трасса» невозможна.

Измерение глубины залегания и тока не производится.

В режиме «График» на экране приемника отображается движущаяся диаграмма изменения уровня сигнала во времени по методу «**максимума**» - при нахождении над коммуникацией сигнал максимальный, при отклонении в одну и другую сторону от оси - сигнал уменьшается.

6.1 Настройка приемника для работы в режиме «График»

<p>Включить питание</p> 	<p>Для вызова меню нажать временно кнопку «Ввод»</p> 	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Режимы»</p> <p>кнопки</p> 	<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p> 	 <p>Выбрать режим «График»</p> <p>кнопки</p> 
<p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p> 	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Фильтр»</p> <p>кнопки</p> 	<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p> 	 <p>Установить частоту фильтра соответствующую частоте генератора, например, 1024 Гц</p> <p>кнопки</p> 	

При активном поиске на трассу должен подаваться сигнал с генератора с той же частотой, что и на приемнике (п. 5.3)

В режиме «График» поддерживается работа с «Непрерывным» или с «Импульсным» сигналом. Отличие при работе с «Импульсным» сигналом состоит в том, что цифра в центре аналоговой шкалы показывает не текущее значение уровня сигнала, а максимальное значение (амплитуду) посылок прерывистого сигнала от трассировочного генератора. Высота тона синтезированного звука так же соответствует максимальному значению уровня сигнала за период следования импульсов.

 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбор типа сигнала</p> <p>Сигнал отсутствует!</p> <p>1.0кГц 20дБ</p> <p>0</p> <p>кнопки</p>	 <p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Сигнал</p> <p>Импульсный</p> <p>отсутствует!</p> <p>1.0кГц 20дБ</p> <p>0</p> <p>кнопки</p>	 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
--	--	---	---	--



Справка

При работе в пассивном режиме 50(60)Гц, 100(120) - устанавливается автоматически **непрерывный тип сигнала**.

При работе с генератором (в активном режиме) 512, 1024, 8192 Гц, 33 кГц - тип сигнала на приемнике **непрерывный или импульсный**, в соответствии с сигналом, установленным на генераторе.

Во время трассировки возможно вручную установить коэффициент усиления входного сигнала.

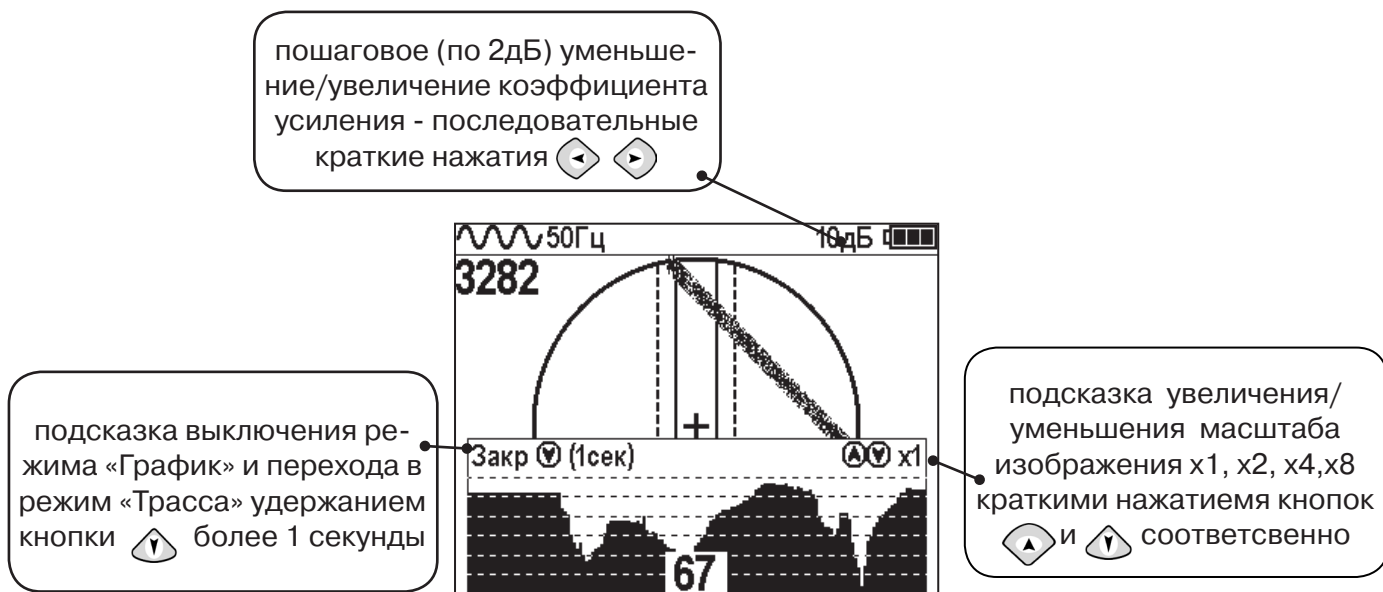
 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод»</p>	 <p>Усиление</p> <p>Регул-е коэфф. усиления</p> <p>1.0кГц 20дБ</p> <p>512Гц</p> <p>42</p> <p>кнопки</p>	 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Усиление</p> <p>Ручной 20 дБ</p> <p>1.0кГц 20дБ</p> <p>512Гц</p> <p>42</p> <p>уровень сигнала на нижней шкале должен находиться в диапазоне от 50 до 90%</p> <p>Установить коэффициент усиления, например 20 дБ</p> <p>кнопки</p>	 <p>Для выхода из настройки параметра нажать кнопку «Ввод».</p>
--	--	--	--	--

Оперативное изменение коэффициента усиления входного сигнала производится вручную краткими нажатиями кнопок   или полуавтоматически, удерживая одну из них длительностью 1 сек.

В режиме «График» можно прослушивать синтезированный звук через встроенный излучатель звука. Высота тона звука изменяется в зависимости от уровня сигнала. Включить синтезированный звук можно в меню «Звук».





6.2 «Горячие» клавиши для работы в режиме «График»



Справка

Если на экране сигнал занимает весь график (черная полоса), необходимо выполнить следующие действия:

1. Уменьшить масштаб графика кнопкой 
2. Уменьшить коэффициент усиления сигнала кнопкой .

В случае слабого сигнала необходимо увеличить коэффициент усиления сигнала кнопкой 

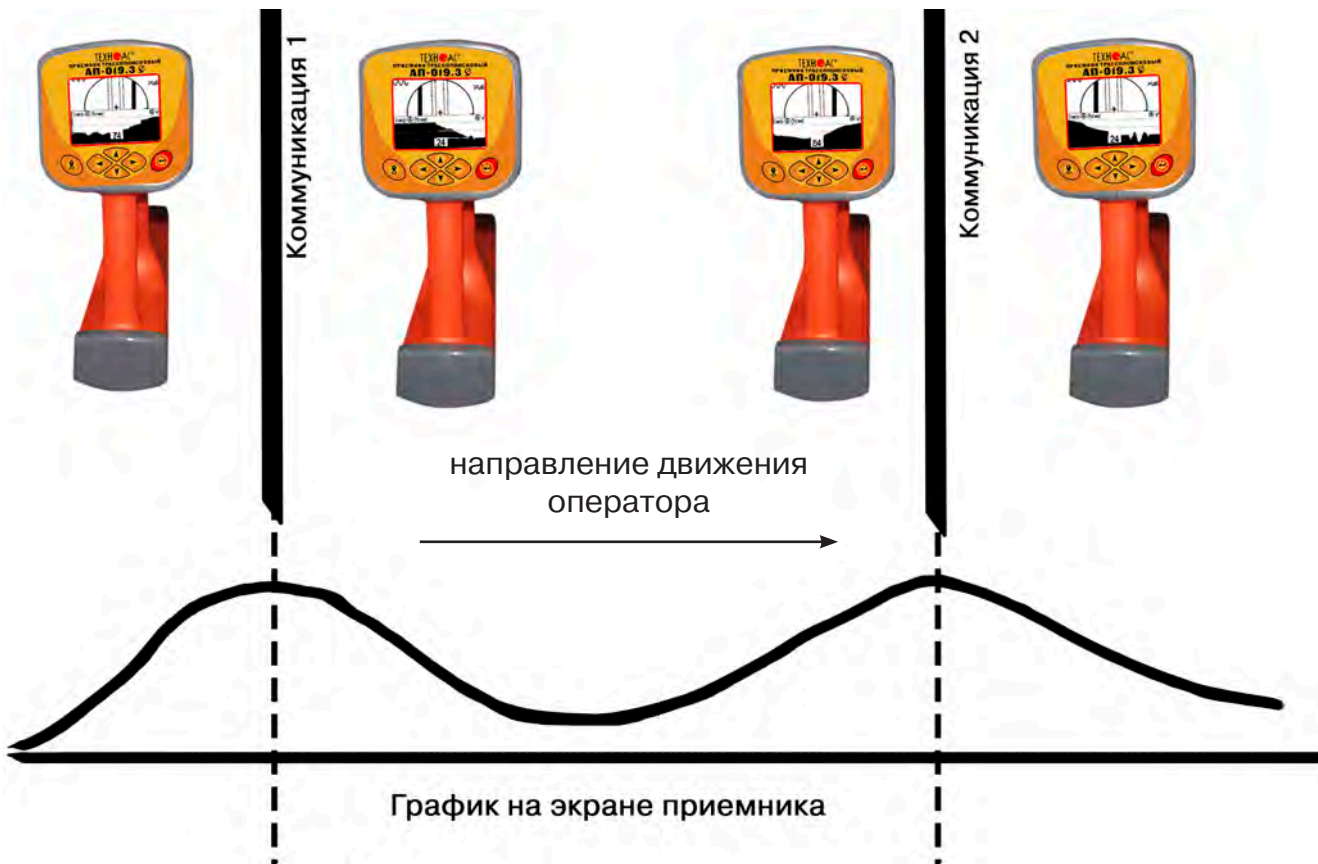
6.3 Методика поиска коммуникации в режиме «График»

1. Провести настройку приемника - выбрать режим «График».
2. Расположить приемник параллельно предполагаемой оси коммуникации, медленно перемещать в направлении, как у казано на рисунке.
3. Медленно перемещать приемник по участку, где возникли трудности с определением коммуникации.

Пример графика приведен на рисунке:



При наличии двух коммуникаций, примерный вид графика на экране приемника представлен на рисунке:



4. Определить место прохождения коммуникаций по максимальному уровню сигнала.

7. Трассировка коммуникаций в режиме «График+»

Режим работы «График +» доступен в расширенном наборе режимов. Режим работы «График +» является вспомогательным режимом. Режим отличается от режима «График», тем что «2D» изображение, совместное с графиком, отображает **не относительное положение трассы, а автоматически демонстрирует наличие и положение близлежащего «энергетического» кабеля** под напряжением частотой 50(60)Гц (встретившегося при трассировке).

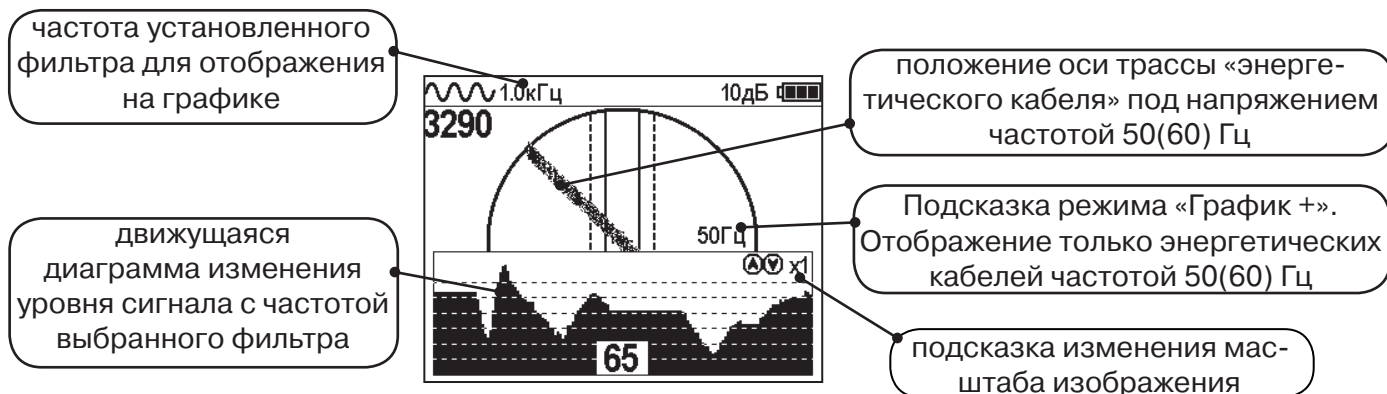
7.1 Настройка приемника для работы в режиме «График+»

Настройка приемника и использование «горячих клавиш» для работы в режиме «График+» полностью совпадает с настройкой приемника для режима «График», **раздел 6.1, раздел 6.2**

7.2 Методика поиска коммуникации в режиме «График+»

<p>1. Подключить генератор к коммуникации контактным или бесконтактным способом.</p> <p>Справка При возможности, предпочтение следует отдавать контактному способу подключения, что позволяет проводить трассировку на более дальние расстояния.</p>	<p>2. Включить генератор. Установить вид сигнала - импульсный/непрерывный. Частоту генерации на генераторе 512, 1024, 8192, 32768 Гц</p> <p>Справка Импульсный режим используется для увеличения времени работы генератора. Непрерывный сигнал позволяет проводить одновременно с трассировкой диагностику неисправностей силового кабеля.</p>
<p>3. Запустить генерацию, дождаться согласования генератора.</p>	<p>4. Перейти к настройке приемника АП-019.3</p>

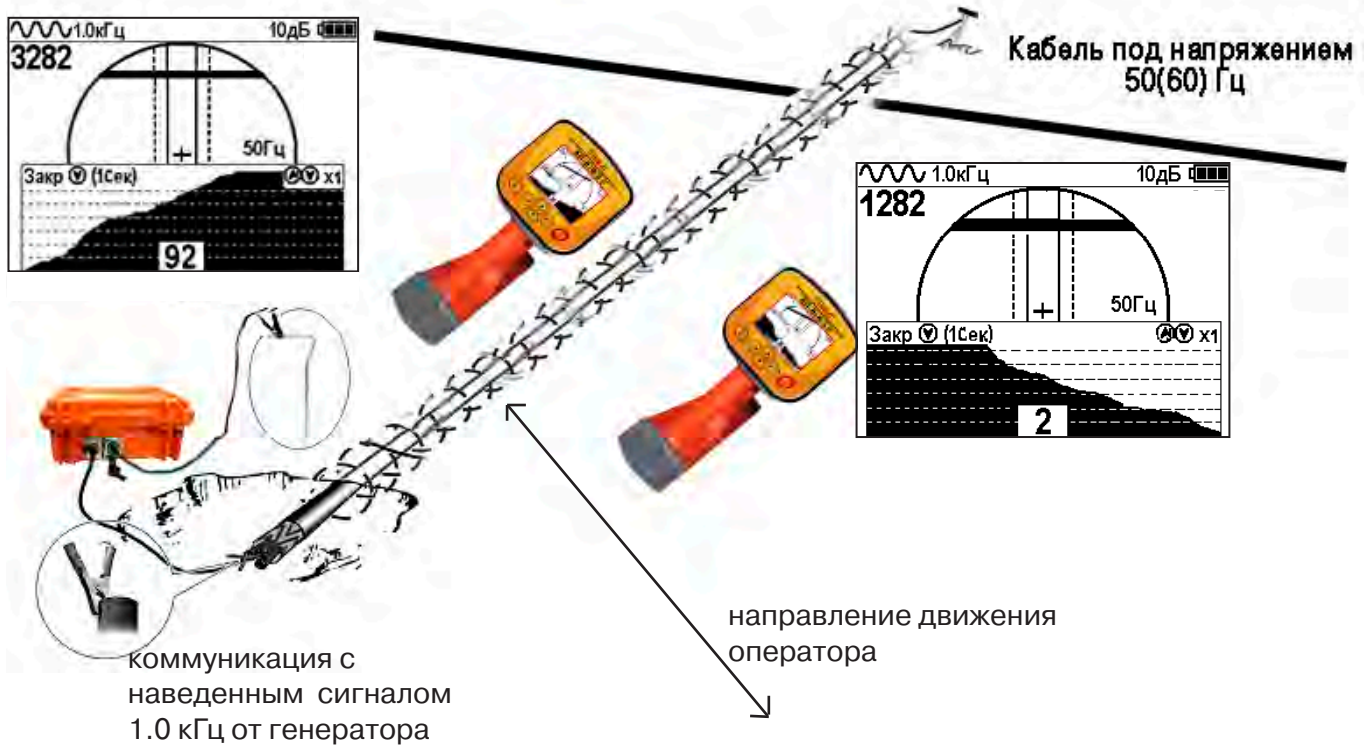
Вид экрана приемника для трассировки в активном режиме:



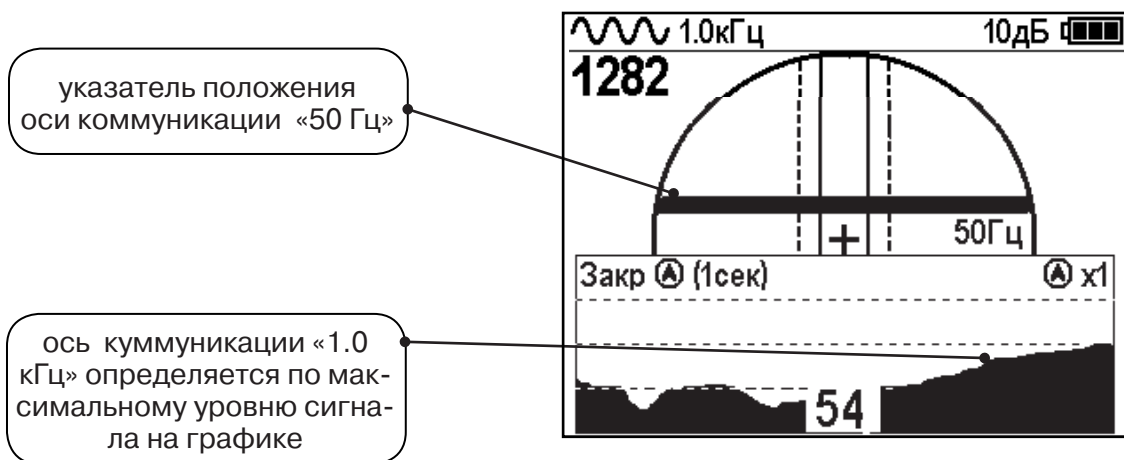
5. Подойти к предполагаемому месту прохождения коммуникации, на которую подан сигнал с генератора. Расположить ось приемника параллельно оси коммуникации.

При этом на дисплее будет отображаться график изменения уровня сигнала генератора (например, частотой 1.0 кГц), на 2D отображении трассы будет отображаться присутствующий рядом (при наличии) кабель под напряжением 50(60) Гц.

Перемещать приемник в направлении, как показано на рисунке (на стр. 27):



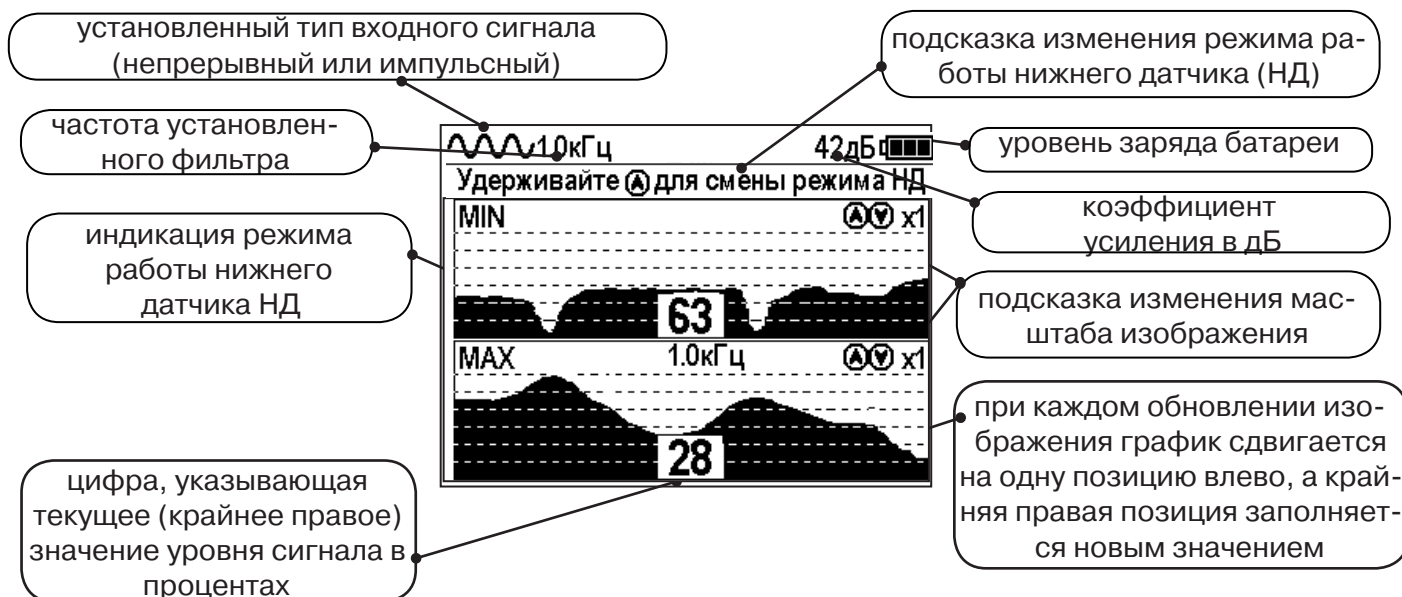
Месту пересечения коммуникации соответствует установка указателя положения оси коммуникации «50 Гц» на центр круга при максимальном значении сигнала «активной» частоты на «Графике».



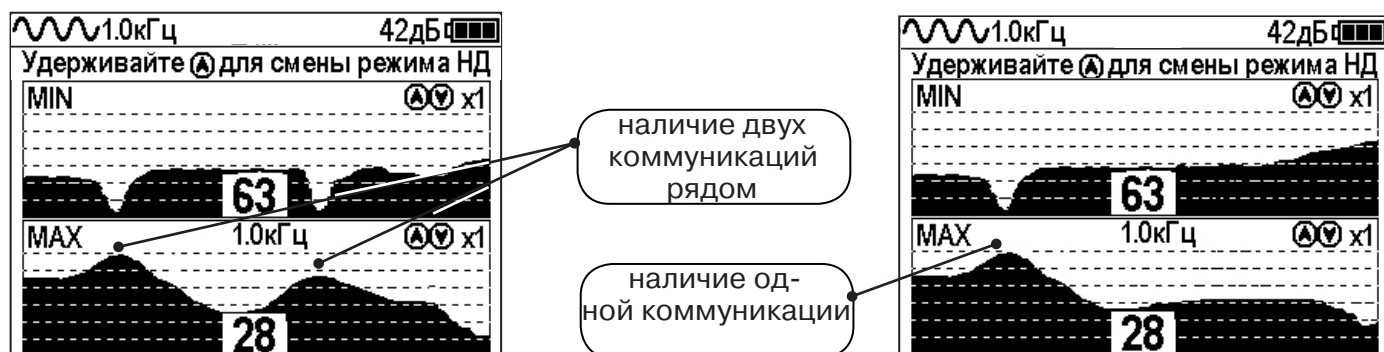
8. Трассировка в режиме «MIN & MAX»

В режиме «MIN & MAX» прибор работает одновременно по методу «минимум» и методу «максимум». Данный режим используется в условиях **искаженного поля, при наличии рядом расположенных коммуникаций, при слабом наведенном сигнале**. Режим позволяет точно проводить трассировку, определять наличие и расположение рядом находящихся коммуникаций.

В режиме «MIN & MAX» экран приемника разбивается на две части. В верхней части отображается смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «минимума» - при нахождении над коммуникацией сигнал минимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал увеличивается. В нижней части - смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «максимума» - при нахождении над коммуникацией - сигнал максимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал уменьшается. В данном режиме значение глубины и тока в коммуникации не выводятся на дисплей.



Трассировку выполняют аналогично трассировке в режиме «График», ориентируясь по максимальному уровню сигнала на нижней шкале графика и минимальному уровню сигнала на верхней шкале. Для определения количества рядом расположенных коммуникаций следует отойти от оси трассируемой коммуникации в сторону и пройти перпендикулярно оси, для визуализации количества и места прохождения близлежащих коммуникаций.



9. Проведение трассировки в режиме «2 частоты»

Режим «2 частоты» предназначен для определения направления сигнала в коммуникации.

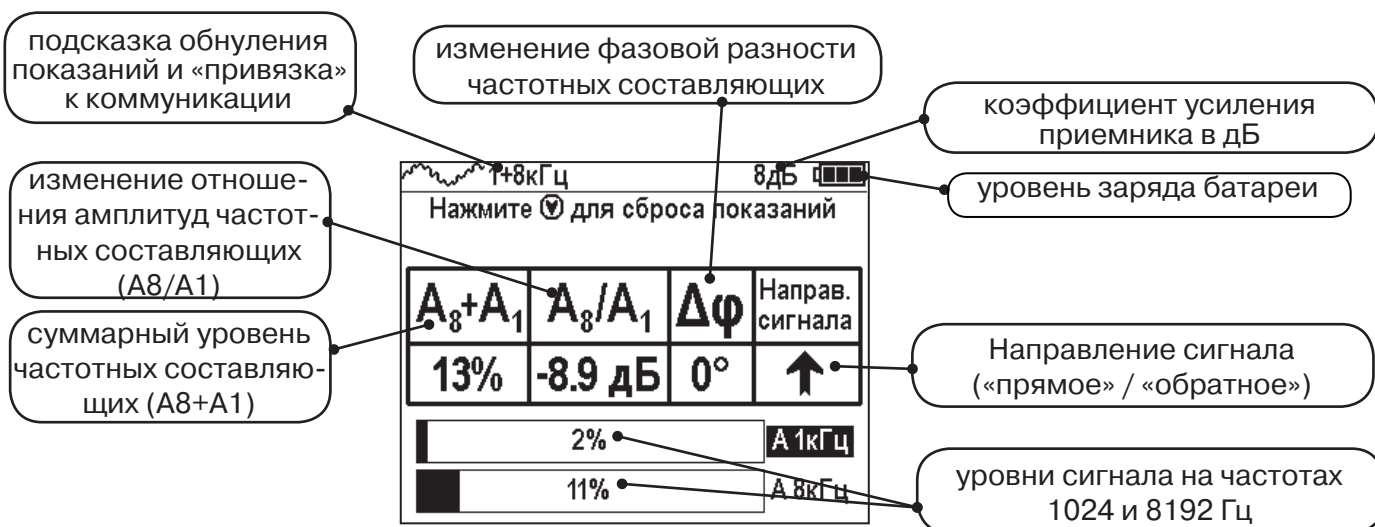
Дополнительные возможности режима описаны в Прил. 2:

Прил. 2 п.3 Амплитудный «двухчастотный» метод «ΔA»;

Прил. 2 п.4 Фазовый «двухчастотный» метод «Δφ»



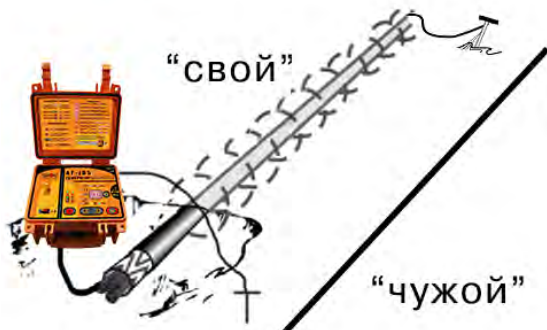
Режим «2 частоты» реализуется только при контактном способе подключения генератора



1. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации. Другой вывод генератора заземляется на возможно большем удалении от коммуникации. «Конец» коммуникации заземляется, на возможно большем удалении от коммуникации.


2. Генератор в режиме «2F» посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).

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»



4. По направлению «стрелки» можно отличить «свой» сигнал от «чужого», поскольку направление тока в «своей» коммуникации противоположно «перенаведенным» токам, протекающим по «чужим» коммуникациям.

A_8+A_1	A_8/A_1	$\Delta\varphi$	Направ. сигнала
57%	1.9дБ	4°	↑
25%		А 1кГц	
33%		А 8кГц	

5. «Направление сигнала - вперед» «↑» является условным понятием и «назначается» оператором для данного положения прибора относительно данной трассы. «Назначение» производится нажатием кнопки «» при расположении прибора точно над «выделенной» коммуникацией, считающейся «своей». После этого указатель направления сигнала приобретает вид - «↑»



A_8+A_1	A_8/A_1	$\Delta\varphi$	Направ. сигнала
57%	1.9дБ	4°	↑
25%		А 1кГц	
33%		А 8кГц	

При переходе на «чужую» коммуникацию с другим «направлением сигнала» (или при изменении положения прибора на «обратное») раздастся звук (если включен) и стрелка покажет «направление сигнала - назад ↓».

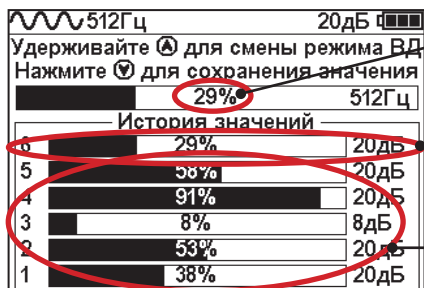


A_8+A_1	A_8/A_1	$\Delta\varphi$	Направ. сигнала
57%	1.9дБ	4°	↓
25%		А 1кГц	
33%		А 8кГц	

10. Режим работы «Выбор кабеля из пучка»

Режим «Выбор кабеля из пучка» включается и отключается автоматически при подключении и отключении внешних датчиков КИ-105 («клещи» индукционные), НР-117 (накладная рамка), МЭД-127 (малогабаритный электромагнитный датчик).

Режим предназначен для выбора «выделенного» кабеля из пучка кабелей по характерному (наибольшему) сигналу, излучаемому этим кабелем. Выбор может осуществляться на всех поддерживаемых приемником частотах.



Текущее значение уровня сигнала с датчика

Уровень сигнала и коэффициент усиления на момент измерения

Шесть строк для сохраненных пользователем значений уровня сигнала и коэффициента усиления. При каждом сохранении содержимое всех строк сдвигается на одну позицию вниз

При подключении (и отключении) к приёмнику любого из датчиков на экране высвечиваются сообщения следующего вида:



10.1 Работа с приемником в режиме «Выбор кабеля из пучка»

Внимание! Для выбора выделенного кабеля из пучка следует обеспечить протекание по нему тока заданной частоты и формы. Для этого необходимо подать в искомый кабель сигнал трассировочного генератора контактным или бесконтактным способом и обеспечить «возврат тока» к генератору (например, через землю). Все выходные концы кабелей пучка должны быть подключены к «возвратной» цепи.

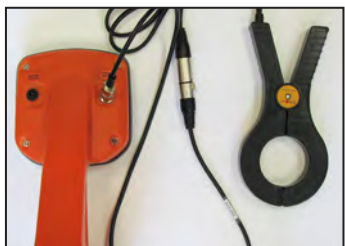


Рис. 10.1



Рис. 10.2









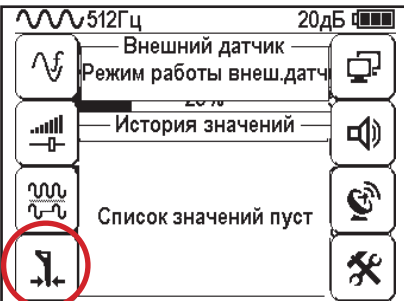








Рис. 10.3

Подключить индукционные «клещи» КИ-105 при помощи кабеля - адаптера для «клещей» (рис. 10.1), НР-117 (рис. 10.2) или МЭД-127 (рис. 10.3) к приёмнику.

 Включить приемник	 Для вызова меню временно нажать кнопку «Ввод».	 Сигнал Выбор типа сигнала	 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Внешний датчик Узкополосный фильтр Фильтр
		 История значений		Установить рабочую частоту, например, 512 Гц (*)
Выбрать в окне меню иконку «Фильтр»				

(*) при этом в кабель должен подаваться сигнал генератора с той же частотой 512 Гц

 <p>Для выхода из настройки параметра нажать кнопку «Ввод»</p>		 <p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>		 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
<p>Выбрать в окне меню иконку «Сигнал»</p> 			<p>Выбрать вид сигнала, соответствующий виду сигнала с генератора, например, непрерывный</p>  	
	<p>Выбрать в окне меню иконку «режим нижнего датчика»</p> 	 <p>для входа в режим выбора параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>		 <p>Для выхода из конкретного пункта в общее меню или перехода в заданный режим с закрытием меню следует нажать кнопку «Ввод». Если подождать несколько секунд, значки меню исчезнут.</p>
		<p>Установить значение сигнала «фильтр»</p>  		

Последовательно на обследуемых кабелях с помощью датчика замерить уровни сигналов.

Замер производится путём надевания «клещей индукционных» КИ-110(105) на кабель (рис. 10.4), прикладыванием НР-117 (как показано на рис. 10.5) или прикладыванием к кабелю датчика МЭД-127 (рис. 10.6).

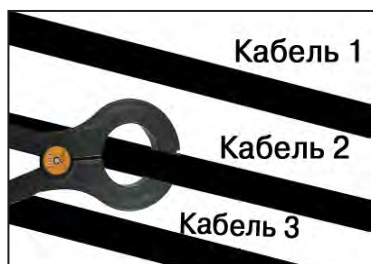


Рис. 10.4



Рис. 10.5

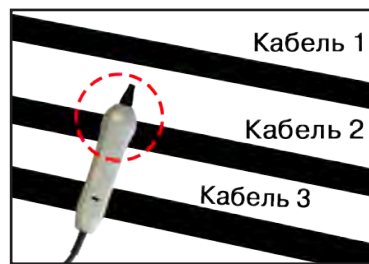








Рис. 10.6


Подробнее о работе с датчиком МЭД-127 смотри п. 10.3.


Изменением коэффициента усиления клавишами  и  установить уровень максимального замеренного сигнала в диапазоне от 50 до 80%. Повторить замеры уровней сигналов на кабелях с сохранением результатов замеров в памяти нажатием клавиши . Максимальный сигнал будет на искомом кабеле.

10.2 «Горячие» клавиши для работы в режиме «Выбор кабеля из пучка»

пошаговое (по 2дБ) уменьшение/увеличение коэффициента усиления - последовательные нажатия  

«ШП» - диапазон частот 0,04..8 кГц
«Радио» - диапазон частот 8..40 кГц
при отсутствии значения соответствует частоте установленного фильтра (здесь -512 Гц)
переключается удержанием кнопки  более 1 сек.

Сохранение параметров измерения (уровня сигнала с подключенного датчика и коэффициента усиления при измерении) в память кнопкой 
(в памяти остаются последние шесть измерений)



История значений	Уровень сигнала (%)	Уровень сигнала (дБ)
6	29%	20дБ
5	58%	20дБ
4	91%	20дБ
3	8%	8дБ
2	53%	20дБ
1	38%	20дБ

В этом режиме можно прослушивать синтезированный звук через встроенный излучатель. При этом высота тона пропорциональна уровню сигнала с внешнего датчика. Включить синтезированный звук можно в пункте меню «Звук».

Справка

В режиме «Выбор кабеля из пучка» при помощи внешнего датчика поддерживается работа с **непрерывным и с импульсным сигналом** (пункт меню «сигнал» табл.1 п 3). Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре аналоговой шкалы показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение (амплитуду) сигнала за период следования импульсов трассировочных генераторов производства компании «ТЕХНО-АС».

Поочередно измеряя уровни сигналов на кабелях в пучке, «выделенный» кабель определяется по наибольшему уровню сигнала (**рис. 10.5**).

Высота тона синтезированного звука соответствует значению уровня сигнала (в том числе и амплитуде «импульсного»).



Справка

Для сравнения сигналов необходимо проводить измерения при одинаковом коэффициенте усиления.

В примере (**рис. 10.5**) можно сравнивать значения только с усилением 40 дБ. Наибольшим из них является значение под номером 5.



Рис. 10.5

10.3 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.

Съёмный колпачок

1. 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



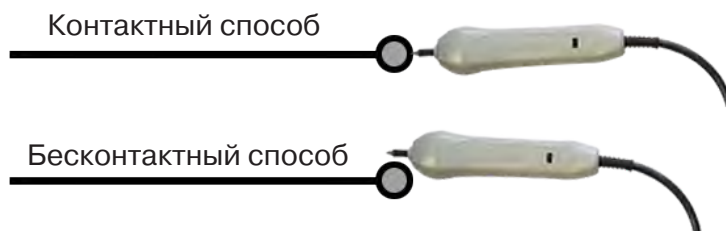
Выбор кабеля по минимальному сигналу



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.

2. Режим индикатора электрического поля (переключатель режимов в положении)

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



В режиме индикатора электрического поля датчик позволяет проводить отбор «своего» кабеля без создания в коммуникации переменного тока (рис. 10.6), поиск мест прохождения скрытой проводки и мест обрыва небронированного кабеля при наличии к нему непосредственного доступа.

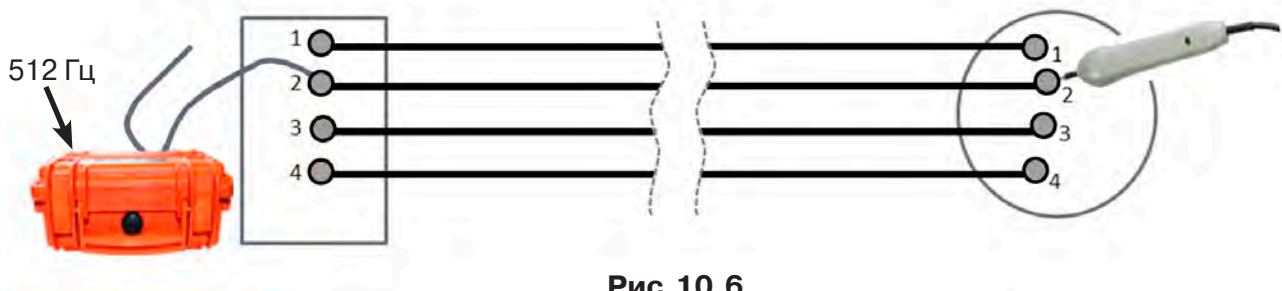


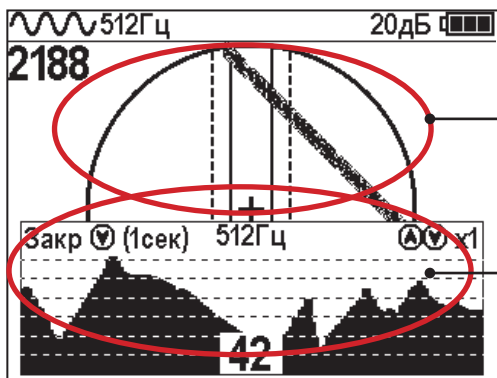
Рис.10.6

11. Режим «Поиск дефектов» с использованием внешних датчиков



Режим «Поиска дефектов» включается и отключается автоматически при подключении и отключении внешних датчиков ДКИ-117 (датчик контроля качества изоляции) или ДОДК-117 (датчик-определитель дефектов коммуникации).

Режим «Поиск дефектов» при помощи внешних датчиков ДКИ-117 или ДОДК-117 предназначен для поиска «утечек» тока в грунт в месте дефекта.

Поиск дефектов коммуникаций может осуществляться на всех поддерживаемых приемником частотах, как в активном, так и в пассивном режимах.



2D отображение положения трассы

График изменения уровня сигнала внешнего датчика во времени
График можно скрывать при «длительном» удержании кнопки  и открывать при «кратком» нажатии кнопки .

Работа с приемником в режиме «Поиск дефектов»

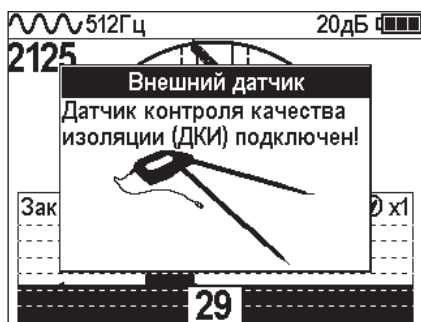


Рис. 10.1



Рис. 10.2

- Подключить к приемнику датчик контроля качества изоляции ДКИ-117 (рис. 10.1) или датчик-определитель дефектов коммуникации ДОДК-117 (рис. 10.2).



Подготовка датчиков к работе ДКИ-117

Перевести датчик из транспортного положения в рабочее.



Среднее положение фиксатора соответствует углу 30° , крайнее - углу 60° (рис. 10.3). Максимальное расстояние между электродами соответствует максимальной чувствительности.

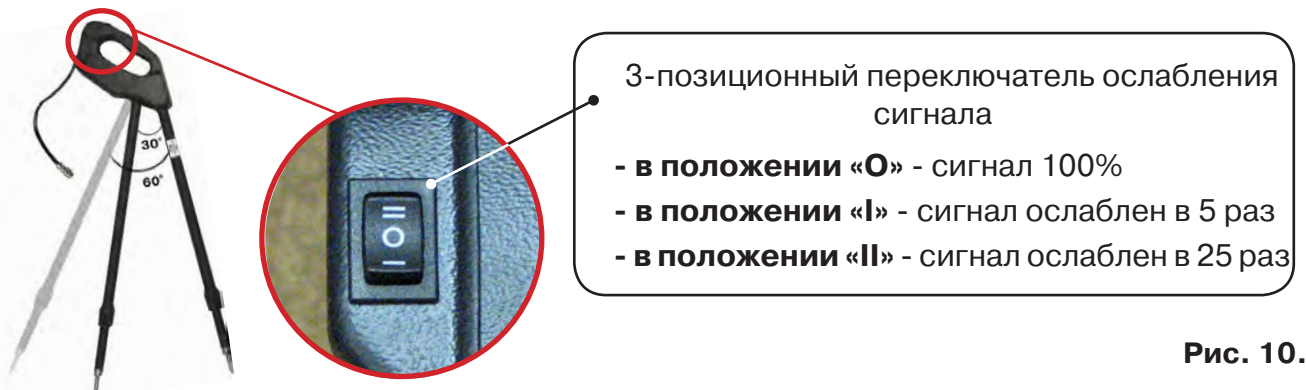


Рис. 10.3

Перед началом работ следует переключатель установить в положение «O». Если в процессе поиска, при коэффициенте усиления 0 дБ уровень входного сигнала больше 90%, следует установить переключатель датчика в положение «I» и, при дальнейшем увеличении сигнала, в положение «II», а затем провести регулировку коэффициента усиления приемника до уровня входного сигнал от 50 до 90% (рис. 10.4).

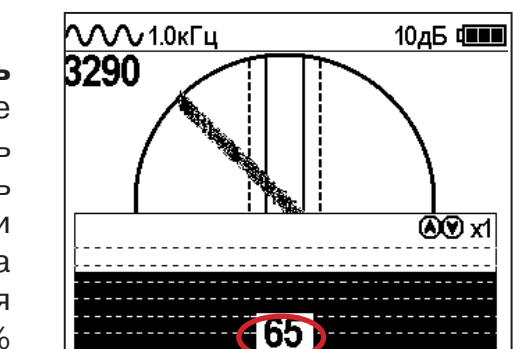


Рис. 10.4

ДОДК-117

Обследование производится двумя операторами. У одного оператора находится измерительный электрод, у второго оператора находится измерительный электрод и приёмник (рис. 6.4). По показанию приёмника судят о местонахождении неисправности (по методам, описанным в приложении 2 п. 1-2).

ВНИМАНИЕ!

При работе с датчиком ДОДК электроды следует держать без перчаток, легко сжимая в руке, обеспечивая контакт электрода с кожей (рис. 10.6)



Рис.10.5



Рис.10.6

Настройка приемника

1. Включить приемник
2. Установить режим работы нижнего датчика в значение «Фильтр»
3. Установить рабочую частоту и тип сигнала:

 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».	 Выбрать в окне меню иконку «Режим нижнего датчика»	 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Установить значение сигнала «Фильтр»
--	---	---	---

 Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Выбрать в окне меню иконку «Сигнал»	 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Выбрать вид сигнала, например, «Непрерывный»	 Для выхода из настройки параметра нажать кнопку «Ввод»
--	--	---	--	---



(*) при этом на трассу должен подаваться сигнал генератора с той же частотой 512 Гц

Подождать несколько секунд, пока исчезнут иконки меню

Поиск места повреждения изоляции начинаем по методу «МАХ» (рис. 10.7, 10.8) (см. приложение 2). Двигаться вдоль оси коммуникации, ориентируясь по показаниям указателя трассы, отмечать место обнаружения повышения полезного сигнала (начало повышения сигнала, место достижения максимума).

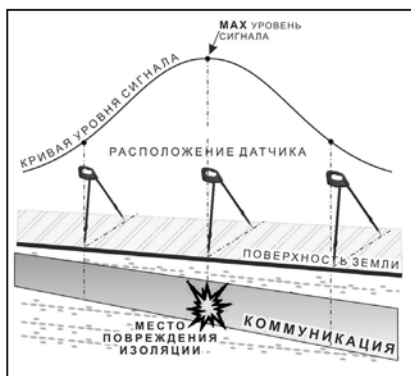
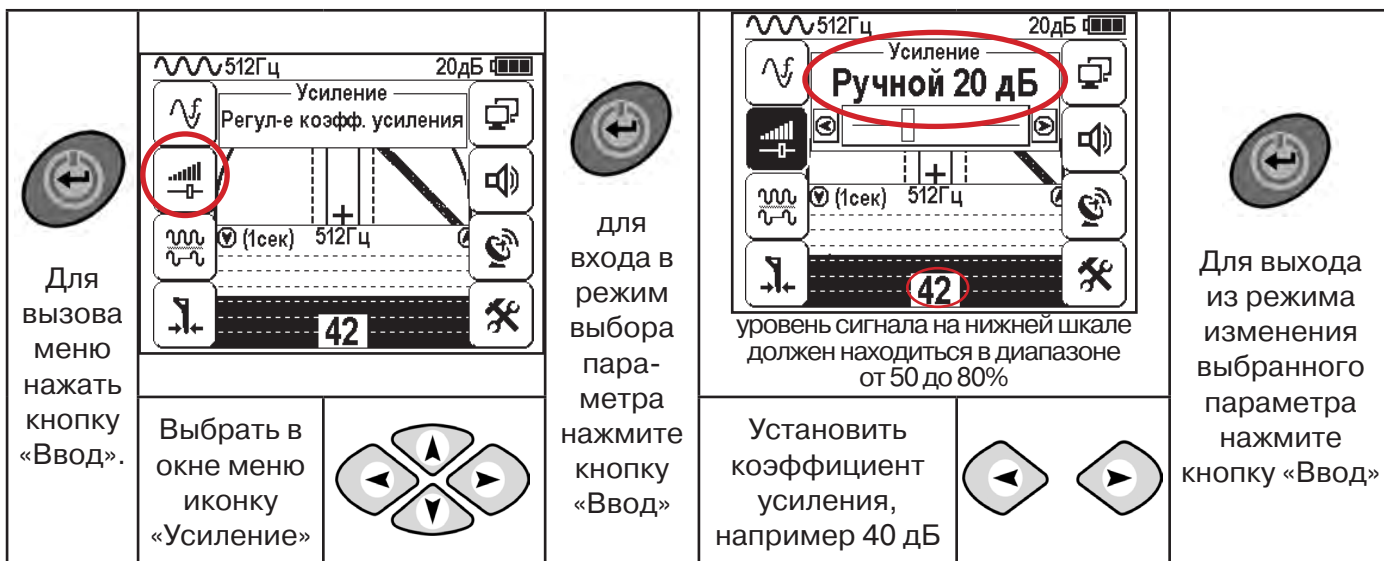


Рис. 10.7



Рис. 10.8

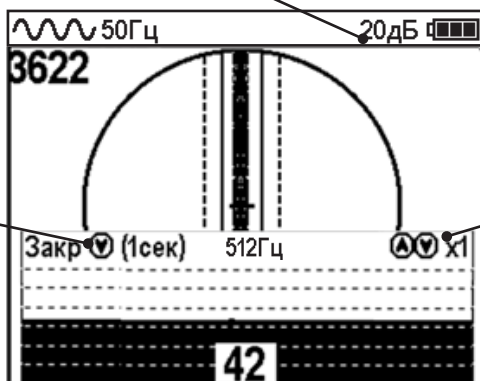
При работе с датчиками отрегулировать коэффициент усиления приемника так, чтобы уровень сигнала находился в диапазоне от 50 до 90 %.



11.2 «Горячие» клавиши для работы в режиме «График» с датчиками ДОДК/ДКИ

пошаговое (по 2дБ) уменьшение/увеличение коэффициента усиления последовательным нажатием ; полуавтоматическая установка оптимального коэффициента усиления - удержанием более 1 секунды любой из кнопок

подсказка выключения режима «График» и перехода в режим «Трасса» удержанием кнопки более 1 секунды



подсказка увеличения/уменьшения масштаба изображения x1, x2, x4, x8 краткими нажатиями кнопок соответственно

Пользователь может прослушивать синтезированный звук через встроенный излучатель звука. При этом высота тона звука изменяется в зависимости от уровня сигнала. Включить синтезированный звук можно в меню «Звук».

<p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».</p>	<p>Выбрать в окне меню иконку «звук»</p>	<p>Для входа в режим выбора параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	<p>Выбрать необходимый параметр</p>	<p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
--	--	---	-------------------------------------	--

В режиме «Поиск дефектов» при помощи внешнего датчика поддерживается работа с непрерывным и с импульсным сигналом. Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре аналоговой шкалы показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение (амплитуду) сигнала за период импульса. Высота тона синтезированного звука так же соответствует максимальному значению уровня сигнала за период импульса.

Не изменяя коэффициент усиления (коэффициент усиления должен быть таким, как в месте, где сигнал был максимальный) вернуться в исходную точку и повторно обследовать участок повышенного уровня сигнала, стараясь обнаружить месталокальных максимумов (места, где сигнал возрастает, затем убывает и снова возрастает), уточняя место главного максимума. Наличие мест локальных максимумов говорит о том, что обнаружено несколько мест нарушения изоляции, расположенных близко друг к другу. Полезно записать уровень сигнала в месте, где сигнал имел «нормальное» значение и уровень сигнала в месте, где сигнал был максимальный. То, насколько сигнал возрастает в месте нарушения изоляции, обычно напрямую связано с размером дефекта.

12. ГЕНЕРАТОР АГ-105

АВТОНОМНЫЙ • МОЩНЫЙ • ПОРТАТИВНЫЙ • ИЗЛУЧАЮЩИЙ • ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

12.1 Вводное представление прибора

12.1.1 Назначение

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

12.1.2 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.



12.1.3 Отличительные особенности

Необычно высокая выходная мощность и время автономной работы для компактного питающего комплекта («тип С» x 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 «Ac» 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 **216x180x105мм**, 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°C до +50°C** с внешним (аккумуляторным или сетевым питанием).

12.2 Органы индикации и управления

12.2.1 «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.

12.2.2 «Поле внутренних параметров»

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

- 1) НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольтах «**U, 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».



12.2.3 «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».

12.2.4 «Поле режимов»

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

1) «**T**» - наличие / отсутствие «АНТЕННО-ГО» 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.

12.2.5 «Цифровое поле»

по выбору оператора отображает или **цифровое значение параметра** (напряжения питания «**U, 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.



12.2.6 Управление (кнопки)

ПИТАНИЕ «**I**» последовательными нажатиями включает и выключает электропитание прибора.

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

МЕНЬШЕ/БОЛЬШЕ «**◀ ▶**» последовательными нажатиями уменьшают/увеличивают (изменяют) значение параметра (режима) 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.



12.3 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.



12.4 Принадлежности



Кабель выходной

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



Штырь заземления

предназначен для обеспечения «возвратного» тока через землю при «контактном» способе подключения к исследуемой коммуникации с применением кабеля выходного



Кабель питания 12В/24В

предназначен для питания генератора от внешнего аккумулятора



Антенна индукционная передающая

предназначена для наведения сигнала на коммуникацию бесконтактным способом

**не входит в комплект поставки*



Клещи индукционные передающие

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

**поставляется по отдельному заказу*



Контакт магнитный

предназначен для подключения генератора к коммуникациям, например, металлическим трубам



Сетевой блок питания

предназначен для питания прибора от сети 220В

**поставляется по отдельному заказу*




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

12.5 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 2 часов при исходных 5Вт).

12.6 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.

12.7 «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 «**P, Вт**»;
- сопротивление нагрузки в омах или килоомах «**R, (Ом/кОм)**».

В «антенных» режимах «ЛС» 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 « \odot » на «Поле выходных параметров» непосредственно в процессе генерации.

12.8 Звуковые сигналы



Звуковые сигналы соответствуют определенным событиям и состояниям.


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


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


«Высокая» нота при нажатии кнопки БОЛЬШЕ « \gg » - 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 «».

1.9 Работа с прибором

Перед «контактным» подключением

1 - убедитесь, 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;

2 - убедитесь, что между точками подключения выходного кабеля генератора отсутствует напряжение (наличие напряжения между точками подключения может привести к выходу генератора из строя)!

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








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

1.10 Подготовка к работе



1.10.1 Извлекать 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.

1.10.2 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 «автовывключению» (при Alkaline) или к необратимой деградации (при NiMH).

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

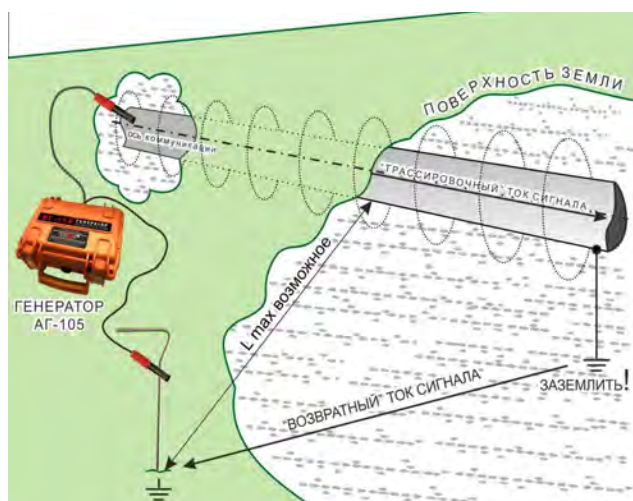
12.10.4 Подключить выход прибора к исследуемой коммуникации контактным или бесконтактным (индукционным) способом (в соответствии с избранной методикой трассопоиска). Контактный способ наиболее эффективен для «трассировки», но не всегда удобен и абсолютно не пригоден при локализации кабелей находящихся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



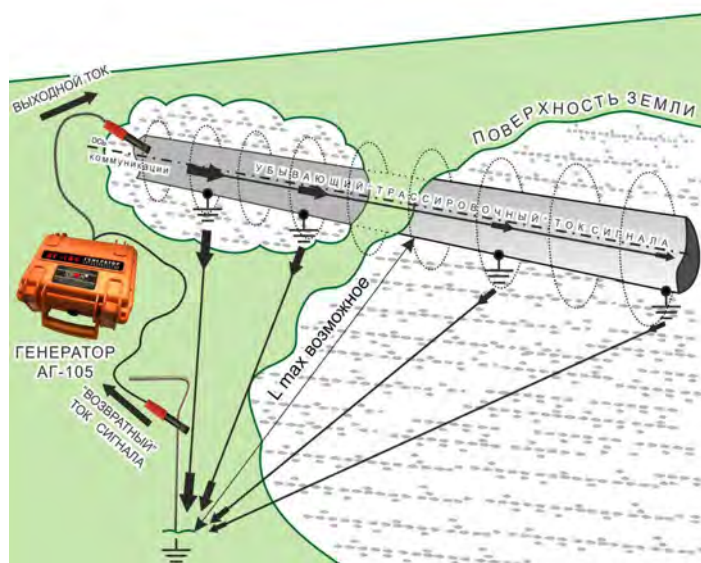
Противоположный конец исследуемой коммуникации следует заземлить для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала.

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.

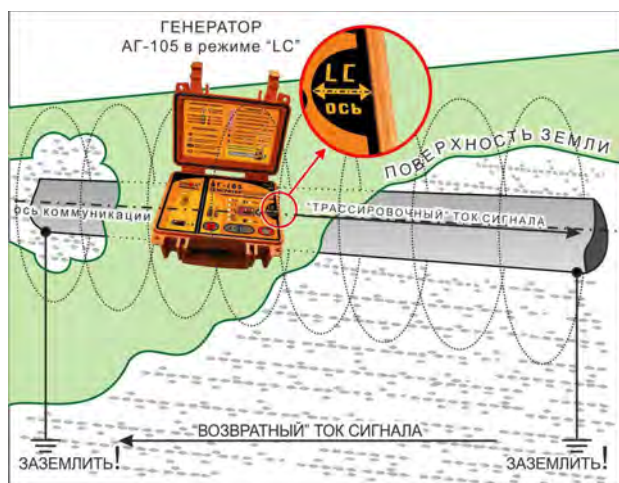
Убывание сигнала на удаленных участках трубопровода компенсируется значительным «запасом» ручной или автоматической регулировки чувствительности трассоискателей от «ТЕХНО-АС».



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 вероятно возможность трассировки с применением «бесконтактного» подключения («LC» / «АН» / «клещи») без дополнительного заземления.

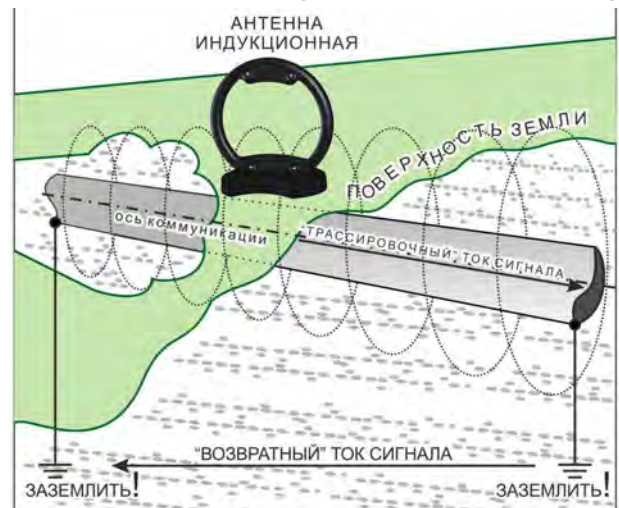
В данном примере «трассировочный» ток сигнала «высокой» частоты (0,5...33кГц) «накладывается» на ток «низкой» (промышленной) частоты (50 / 60Гц), что не мешает проведению трассировки, а путь протекания «возвратного» тока сигнала уже обеспечен.



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.

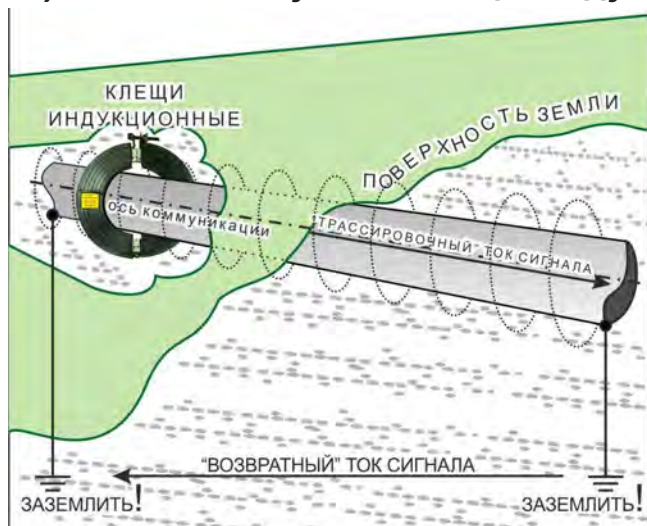
3) Если используется внешняя индукционная передающая антенна «АН», то следует



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 трассискателем 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.

12.11 Установка параметров

12.11.1 Открыть крышку. Включить прибор нажатием кнопки ПИТАНИЕ «**I**».

12.11.2 После включения прибора (кнопкой ПИТАНИЕ «**I**») «по умолчанию» светится зеленым цветом индикатор НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ «**V**». Прибор находится в режиме «стоп». Следует произвести предварительную установку значений режимов и параметров.

12.11.3 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) «**V**» - НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольтах (справочное значение, **зеленое** свечение);

2) «**I**» - 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 килоггерцах (**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 «антенных» режимов «LC» или «АН» - 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33».


Частота генерации устанавливается по возможности ниже, но в соответствии с рекомендациями избранной «Методики трассопоиска» 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.

12.12 Клипсы



(стандартная принадлежность для «контактного» подключения)




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

12.12.2 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.



12.12.3 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.



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


12.13 Встроенная передающая антенна «LC»

12.13.1 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**).

12.13.2 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.

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



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

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

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


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



12.14.1 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.

12.14.2 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»).

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

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

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ для п. п. 13.13 и 13.14


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



13.15 «Клеши» индукционные передающие (дополнительная принадлежность для «бесконтактного» подключения)

12.15.1 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.





12.15.2 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.



12.15.2 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» «Р, Вт» / импеданс «клещей» (не коммуникации) на данной частоте «R, Ом/кОм». Ток, потребляемый «клещами», обратно пропорционален частоте сигнала при неизменном его напряжении.

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

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

12.15.5 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 « ».

12.15.6 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).

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



12.16 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 $\geq 4\text{А}$.

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 АГ1 14М.02.020** (на базе GS60A15-P1J «MEAN WELL») питается от сети 220В и выдает постоянное напряжение 15В $\pm 3\%$ 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.

12.17 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 промышленных 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.

12.18 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.



Спасибо, что выбрали приборы производства «ТЕХНО-АС»!

Если у вас:

- появились предложения по улучшению работы прибора, адаптацию под ваши задачи,
 - есть предложения по улучшению технической документации,
 - остались вопросы по эксплуатации приборов -
- пишите на почту marketing@technoac.ru или звоните по тел. **8 (496) 615-16-90**

Мы незамедлительно начнем решать вашу проблему.

Приложение 1
Технические характеристики приемника АП-019.1

Параметр	Значение
Квазирезонансные частоты фильтров	50(60) / 100(120) / 512/ 1024 / 8192 / 32768 Гц
Добротность квазирезонансных фильтров (Q)	100
Диапазон частот «Широкая полоса»	0,04...8 кГц
Диапазон частот «Радио»	8...40 кГц
Максимальный коэффициент усиления электричества тракта	100 дБ
Количество встроенных датчиков	4
Подключаемые внешние датчики	КИ-110(105), НР-117, ДОДК-117, ДКИ-117 (пр-во «ТЕХНО-АС»)
Управление чувствительностью (усилением сигнала)	Автоматическое – для 2D отображения «Трасса». Полуавтоматическое или ручное (по выбору) – для «Графиков». Автоматическое или ручное (по выбору) – для режима «2 частоты».
Определение глубины залегания трассы	Автоматически в режиме «Трасса» 0...9,99 м
Точность определения глубины залегания	±5%
Измерение тока принимаемого сигнала	Автоматически в режиме «Трасса» 0,001...9,99 А
Точность измерения тока принимаемого сигнала	±5%
Поддержка энергосберегающих (прерывистых) режимов трассировочных генераторов	При совместной работе с трассировочными генераторами пр-ва «ТЕХНО-АС» («Импульсный» режим)
Визуальная индикация	LCD дисплей, 320x240 пикс, LED подсветка
Индицируемые параметры	-Параметры настройки и управления - 2D визуализация положения трассы относительно прибора Графики уровня сигнала с датчиков Глубина залегания трассы Ток сигнала
Звуковая индикация	Встроенный излучатель: - синтезированный звук ЧМ; - звуковая индикация нажатия кнопок.
Источник питания	4...7 В (4 элемента тип «С»)
Время непрерывной работы от одного комплекта щелочных батарей	Не менее 20 часов
Автоматическое отключение питания при бездействии для экономии заряда	После 30 минут
Диапазон температур эксплуатации / хранения	-20...60 / -30...60 °С
Степень защиты корпуса	IP54
Габаритные размеры	330 x 140 x 700 мм
Вес	2,4 кг

Приложение 2

Методики поиска дефектов изоляции приемником АП-019.1

1. Метод «МАХ» с использованием датчиков ДКИ-117 и ДОДК-117

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

Контактные штыри ДКИ оператор, передвигаясь вдоль трассы, периодически, с интервалом приблизительно 1 м, погружает в грунт. Измерения будут правильными в то время, пока контактные штыри надежно погружены в грунт.

Электроды ДОДК транспортируются двумя операторами, находящимися друг от друга на расстоянии длины соединительного провода. При этом измерения можно проводить непрерывно на ходу (не останавливаясь на время измерения).

Сигнал плавно нарастает при приближении к месту повреждения. Достигает максимума, когда один из контактных электродов находится над местом повреждения. И далее плавно уменьшается (**рис.А.1**).

Метод «МАХ» позволяет надежно определить наличие повреждения, однако обладает невысокой точностью локализации места. Причина состоит в том, что кривая изменения уровня сигнала имеет плавный максимум.

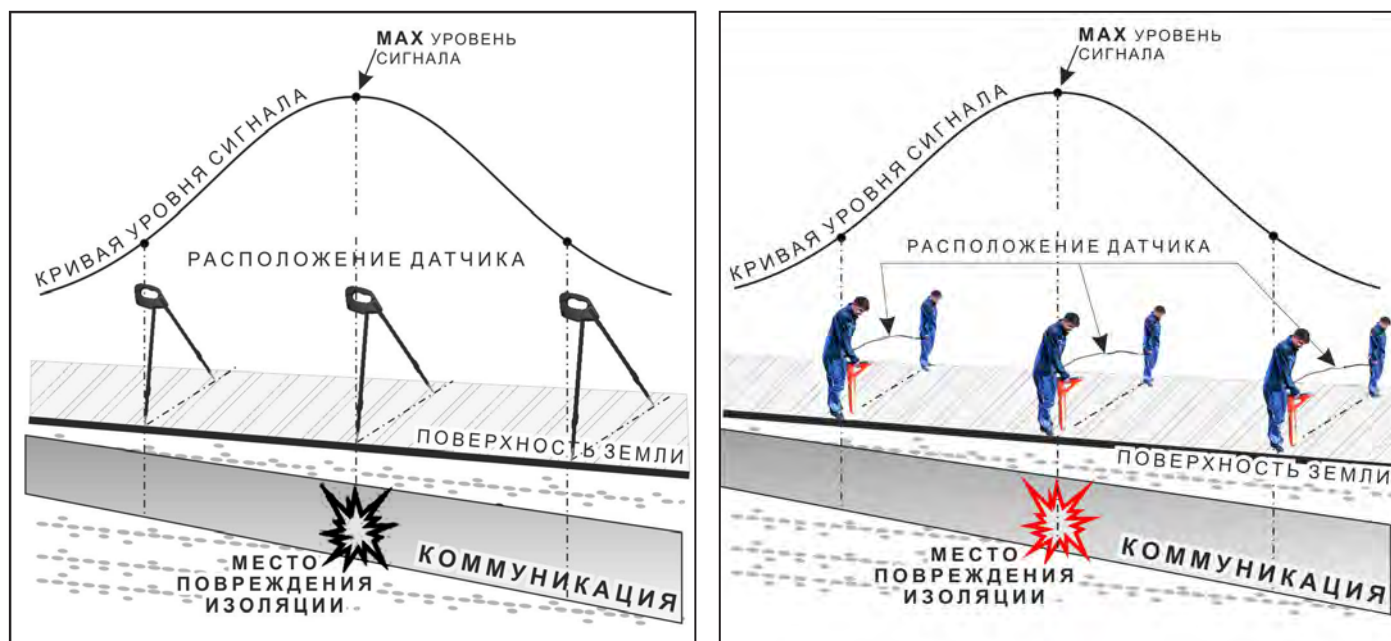


Рис.А.1

2. Метод «MIN» с использованием датчиков ДКИ-117 или ДОДК-117

При поиске места повреждения изоляции методом «MIN» контактные штыри ДКИ-117 или электроды ДОДК-117 следует располагать над трассой, вдоль оси трассы. При использовании метода «MIN» сигнал при приближении к месту повреждения сначала плавно возрастает, далее резко убывает до какого-то минимального значения, затем по мере удаления от места повреждения он снова резко возрастает и далее плавно убывает.

Место повреждения будет находиться посередине между электродами, в тот момент, когда сигнал достиг минимального значения (**рис. А.2**).

Датчик ДОДК-117 обеспечивает более «быстрый» метод поиска повреждений, что особенно важно для протяженных коммуникаций, а датчик ДКИ-117 обеспечивает более высокую чувствительность и точность локализации места повреждения и для работы с ним требуется один оператор, а не два как при работе с ДОДК-117.

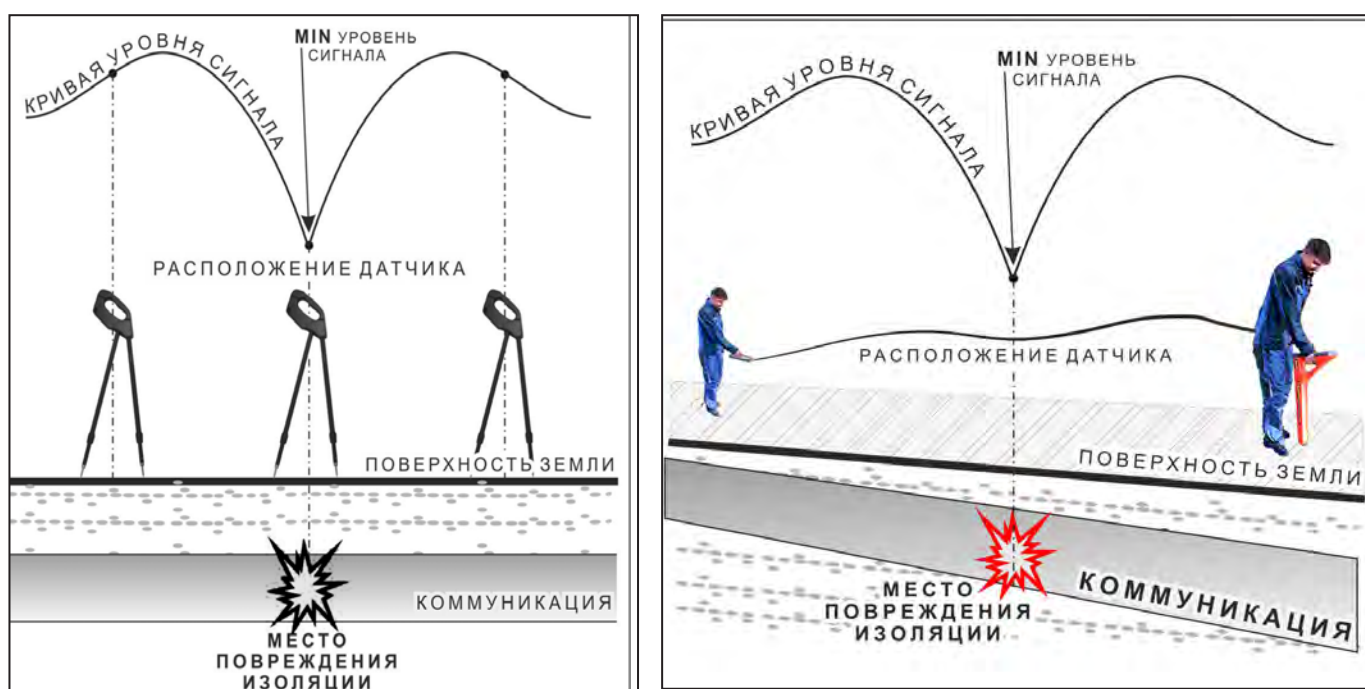


Рис.А.2

3. Амплитудный «двухчастотный» метод «ΔA»

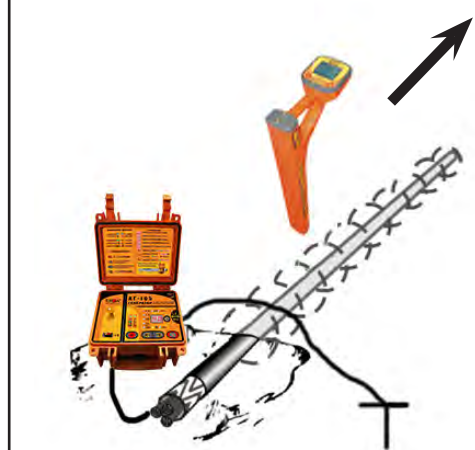
Бесконтактный метод поиска дефектов изоляции городских кабелей сопротивлением менее 5кОм. Чем меньше расстояние до конца кабеля, тем выше чувствительность метода на данном участке.

Суть метода: с генератора подается двухчастотный сигнал. Отношение амплитуд сигналов двух частот при отсутствии повреждений остается неизменным. При наличии повреждения отношение амплитуд в месте повреждения изменяется.

Табл. 8

1. 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 не заземляется.

3. Локализация дефекта проводится в направлении «от генератора».



4. Значение «A8/A1» резко изменяется при прохождении оператором места утечки сигнального тока в землю.

A ₈ +A ₁	A ₈ /A ₁	Δφ	Направ. сигнала
57%	1.9дБ	4°	↑
25%		A 1кГц	
33%		A 8кГц	

Примечание
Показания «A8/A1» могут быть отрицательными, «набегающими» в процессе удаления от генератора. Такие показания рекомендуется периодически «обнулять» (точно над трассой) кнопкой «».

A ₈ +A ₁	A ₈ /A ₁	Δφ	Направ. сигнала
57%	1.9дБ	4°	↑
25%		A 1кГц	
33%		A 8кГц	

5. «Двойная» шкала отображает уровни (амплитуды) частотных составляющих сигнала. Снизу – A8кГц, сверху – A1кГц. При недостаточных для достоверного определения «A8/A1» уровнях частотных составляющих, надписи «A8кГц» и «A1кГц» соответственно «темнеют», а значение «X.XдБ» исчезает.

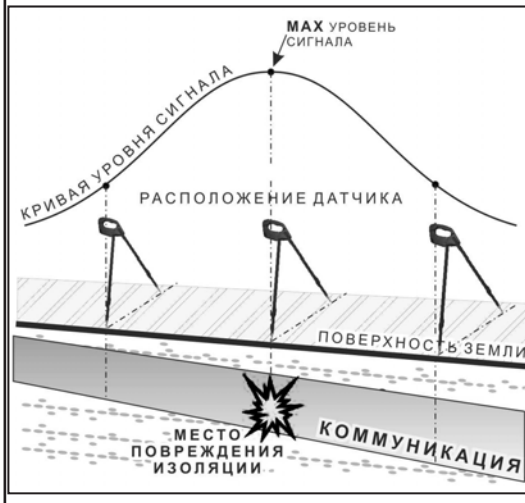
6. Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу «A8/A1» не изменилась, значит, на пройденном участке нет повреждений.

7. «Резкий» положительный!!! перепад значения «A8/A1» на 3дВ и более указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 5 кОм). Прибор должен находиться точно над коммуникацией.

A ₈ +A ₁	A ₈ /A ₁	Δφ	Направ. сигнала
57%	5.0дБ	4°	↑
	25%		A 1кГц
	33%		A 8кГц

Если пройти тот же участок в обратном направлении (к генератору), не «развернув» приемник и предварительно произведя «сброс показаний» (кнопкой «»), то показание «минус 3дВ» и более указывает на вероятность наличия дефекта.

8. Окончательная проверка достоверности отыскания производится контактным методом с применением ДКИ. (методика в прил. 2 п.1,2)



4. Фазовый «двухчастотный» метод «Δφ»

Чувствительный бесконтактный метод 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.

Этапы 1-3 аналогично пункту 3

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

A ₈ +A ₁	A ₈ /A ₁	Δφ	Направ. сигнала
53%	1.5дБ	14°	↓
	22%		A 1кГц
	30%		A 8кГц

Примечание:

Показания «Δφ» могут быть отрицательными, «набегающими» в процессе удаления от генератора. Такие показания рекомендуется периодически «обнулять» (точно над трассой) кнопкой

«».

A ₈ +A ₁	A ₈ /A ₁	Δφ	Направ. сигнала
57%	1.9дБ	4°	↑
	25%		A 1кГц
	33%		A 8кГц

5. «Двойная» шкала отображает уровни (амплитуды) частотных составляющих сигнала. Снизу – A8кГц, сверху – A1кГц. При недостаточных, для достоверного определения «Δφ», уровнях частотных составляющих, надписи «A8кГц» и «A1кГц» соответственно «темнеют», а значение «X°» исчезает.

6. Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу значение «Δφ» не изменилось, значит, на пройденном участке нет повреждений.

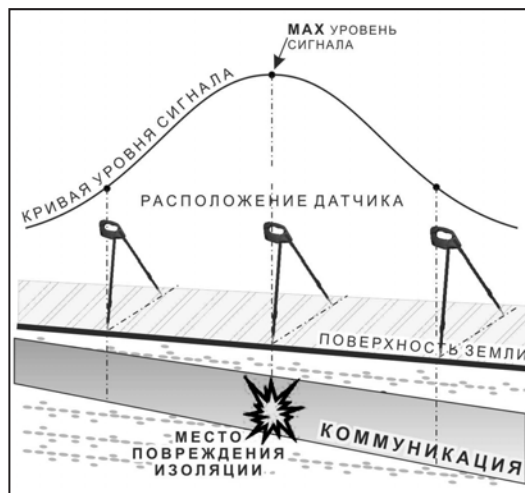
«Резкий» положительный!!! перепад значения « $\Delta\phi$ » на 5^0 и более указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 10 кОм). Прибор должен находиться точно над коммуникацией.

A_8+A_1	A_8/A_1	$\Delta\phi$	Направ. сигнала
53%	1.5дБ	14°	↓
22%		А 1кГц	
30%		А 8кГц	

Если пройти тот же участок в обратном направлении (к генератору) не «развернув» приемник и предварительно произведя «сброс показаний»

(кнопкой « ∇ »), то показание «минус 5^0 » и более указывает на вероятность наличия дефекта.

Окончательная проверка достоверности отыскания производится контактным методом с применением ДКИ. (прил. 2 п.1,2)



Приложение 3

Обследование участка местности перед проведением земляных работ

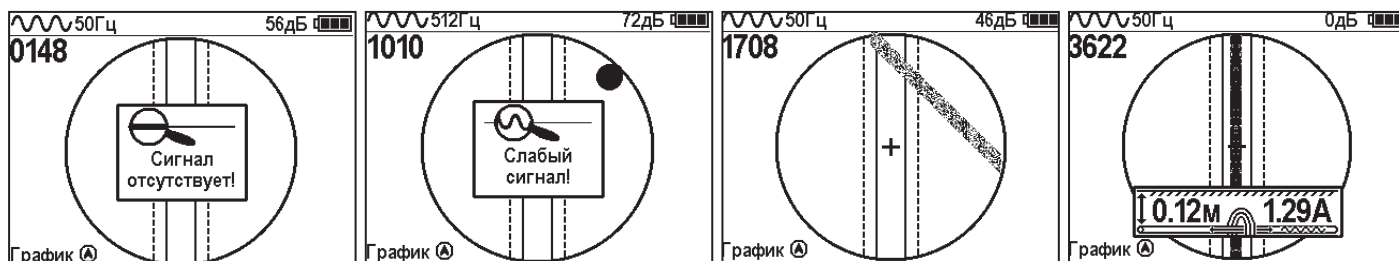
В первую очередь участок местности необходимо обследовать трассопоисковым приемником в пассивном режиме на предмет обнаружения излучений силовых нагруженных электрокабелей, трубопроводов с катодной защитой и электропроводящих коммуникаций с наведенными токами промышленных частот. С этой целью приемником обследуется периметр участка в режимах «ШП», «Радио» и на частотах 50 Гц и 100 Гц.

Обследование участка в широкой полосе частот производится в режиме «MIN&MAX»: в режимах нижнего датчика «ШП» (для диапазона частот до 8 кГц) и «Радио» (для диапазона частот выше 8 кГц).



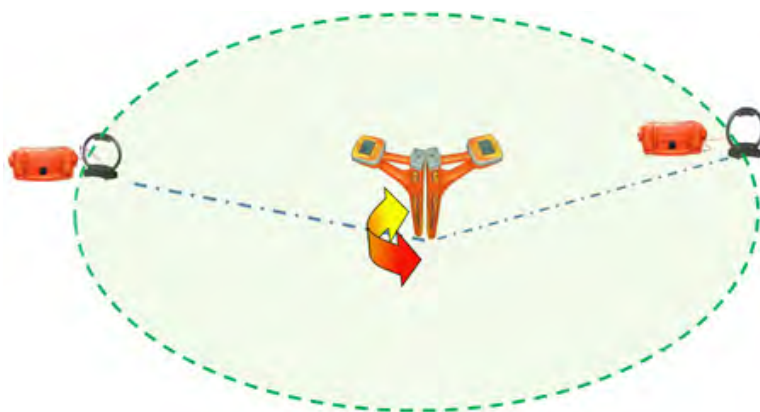
В данном случае заключение о наличии коммуникаций принимается на основании анализа сигнала по шкале «MAX».

На частотах 50 Гц и 100 Гц в режиме «Трасса» при наличии коммуникации, по мере приближения к ней, будет возрастать значение параметра «Сила сигнала», и на индикаторе последовательно будут наблюдаться примерно следующие изображения:



Обследование участка местности в активном режиме проводится с использованием трассопоискового генератора и индукционной антенны ИЭМ-301.5.

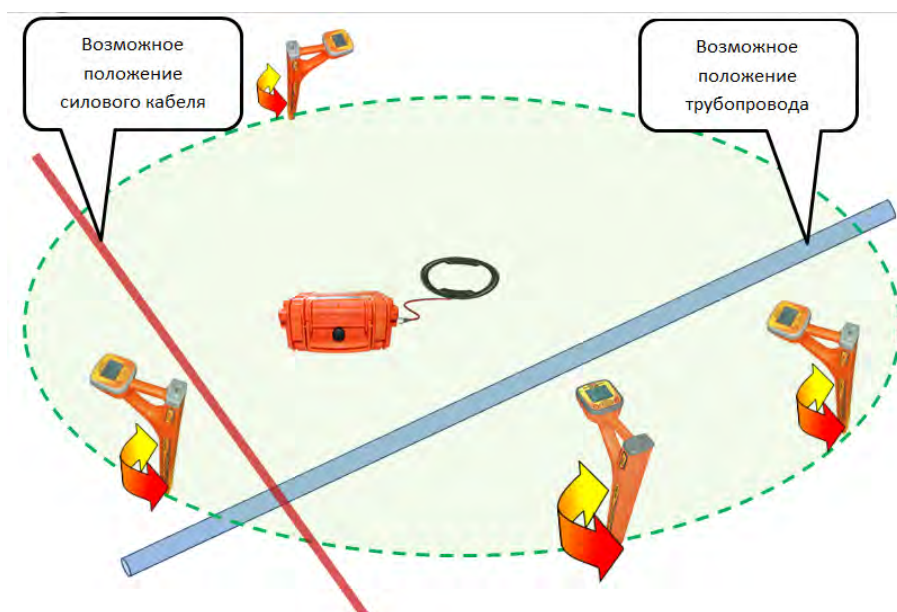
Сначала нужно убедиться в наличии или отсутствии коммуникации в конкретной точке – в центре участка. Для этого один оператор с приемником располагается над тестируемой точкой, а другой оператор перемещает генератор с индукционной антенной, направленной в сторону приемника, по окружности с радиусом 10...20 метров. При этом приемник первого оператора всегда должен быть направлен в сторону генератора.



При отсутствии коммуникации в центре участка проводится обследование всего участка. Индукционная антенна ИЭМ-301.5 наилучшим образом наводит переменное электромагнитное поле на коммуникацию, когда расположена с ней в одной плоскости.

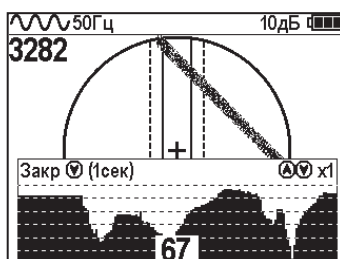


Поэтому при обследовании участка индукционную антенну надо расположить горизонтально в центре участка (подставку антенны в этом случае можно не использовать), и она окажется расположенной в плоскости параллельной возможным коммуникациям на данном участке.



Далее индукционную антенну надо подключить к выходу генератора и включить генерацию. Мощность генератора выбирают из условия минимального его воздействия на приемник с учетом размеров обследуемого участка.

В активном режиме периметр участка обследуется приемником в режиме «График» на рабочей частоте генератора – 8192 Гц. При этом, перемещаясь с приемником по периметру, в каждой их точек замер производят в двух взаимно перпендикулярных положениях приемника. Наличие коммуникаций определяют по наличию указателя положения оси коммуникации, по возрастанию уровня «Силы сигнала» и значению уровня сигнала по шкале графика.



Приложение 4

Технические характеристики генератора АГ-105

Частоты непрерывного «НП» или прерывистого «ПР» сигнала, Гц ± 0,1% - «кГц»	
Нагрузка «клипсы» или «клещи»	512 - «0.5» / 1024 - «1.0» / 8192 - «8.2» / 32768 - «33»
«Антенные» режимы	8192 - «8.2» / 32768 - «33» для «LC» или 8192 - «8.2» 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 0,12сек Частота следования посылок 1Гц
	Двухчастотный «2F» (одновременная генерация частот 1024Гц и 8192Гц) Соотношение амплитуд 4/1 (соответственно)
Выходные параметры при напряжении питания 12...15В	
Выходной ток, А	
Ограниченный программой при ручном повышении, ≥	5 – при частотах 512Гц «0.5» / 1024Гц «1.0» / 8192Гц «8.2» / «2F»
	3 - при частоте 32768Hz «33»
Заданный программой для автоматического согласования с внешней нагрузкой «клипсы» и «клещи», ≥	0,2 – при частотах 512Hz «0.5» / 1024Hz «1.0» / «2F»
	0,1 – при частотах 8192Hz «8.2» / 32768Hz «33»
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 «0.5» / 1024 Гц «1.0» / 8192 Гц «8.2» 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 - 6,5 В («bt») / 8,8 В («Ac»)
	Максимально допустимое напряжение для работы – 15 В
	при работе с батареями Alkaline напряжение автоматического выключения в режиме «генерация» - < 4,2В , при работе с аккумуляторами NiMH - < 8,1В
Автономный комплект	8 щелочных («alkaline») элементов 1,5В «тип С» Рекомендуемые – «Duracell ULTRA» или «КОСМОС»
	8 аккумуляторов NiMH, 1,2В «тип С» рекомендуется: C ≥ 4 Ач
Внешние источники питания (не входят в комплект поставки)	Аккумулятор «12В» (например, автомобильный) Выходное напряжение 11...14В, максимальный ток не менее 4А
	Сетевой блок питания АГ114М.02.020 (дополнительная принадлежность на базе GS60A15-P1J «MEAN WELL») Выходное напряжение 15В, мощность 60Вт
Время работы («жизненный цикл»)	При работе от автономного комплекта «тип Сx8», 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 управление 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» < 6,5В («bt»)/8.8В («Ac»)
	При напряжении питания в режиме «генерация» < 4,2В («bt»)/8.1В («Ac»)
	При напряжении питания > 15,5В
	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» (~ 100сек) простое в режиме «стоп» (если не нажимаются кнопки)
Согласование с нагрузкой	Автоматическое , до достижения определенной интенсивности потребления или до достижения тока в нагрузке: ≥ 0,2А при частотах 512Гц «0.5» / 1024Гц «1.0» / «2F»; ≥ 0,1А при частотах 8192Гц «8.2» и 32768Гц «33».
	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	216x180x105мм
Вес электронного блока, не более, кг	2
Условия эксплуатации	
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	- 30...+60°С С «автономным» питанием, не рекомендуется эксплуатация при отрицательных температурах окружающей среды.
Степень защиты корпуса	IP65 (при закрытой крышке корпуса - кейса)

Приложение 5 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 «P, 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 «**U.V**» и ЧАСТОТА генерируемого непрерывного «НП» или прерывистого «ПР» сигналов «f, кГц».
Зеленое свечение индикатора НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ «**U.V**» бывает в режиме «стоп»
красное – в режиме «генерация».

Поле встроенной передающей антенны «LC»
В «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».

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

Цифровое поле
отображает ЦИФРОВОЕ значение параметра («**U.V**»/«f, кГц»/«U, В» / «I, А»/«P, 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.

ПИТАНИЕ
Вкл /выкл общего электропитания

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

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

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	« LC » желтый	« LC » зеленый	красное свечение «U, V»	«U, V» → «40»

Приложение 6

Особенности эксплуатации комплекта

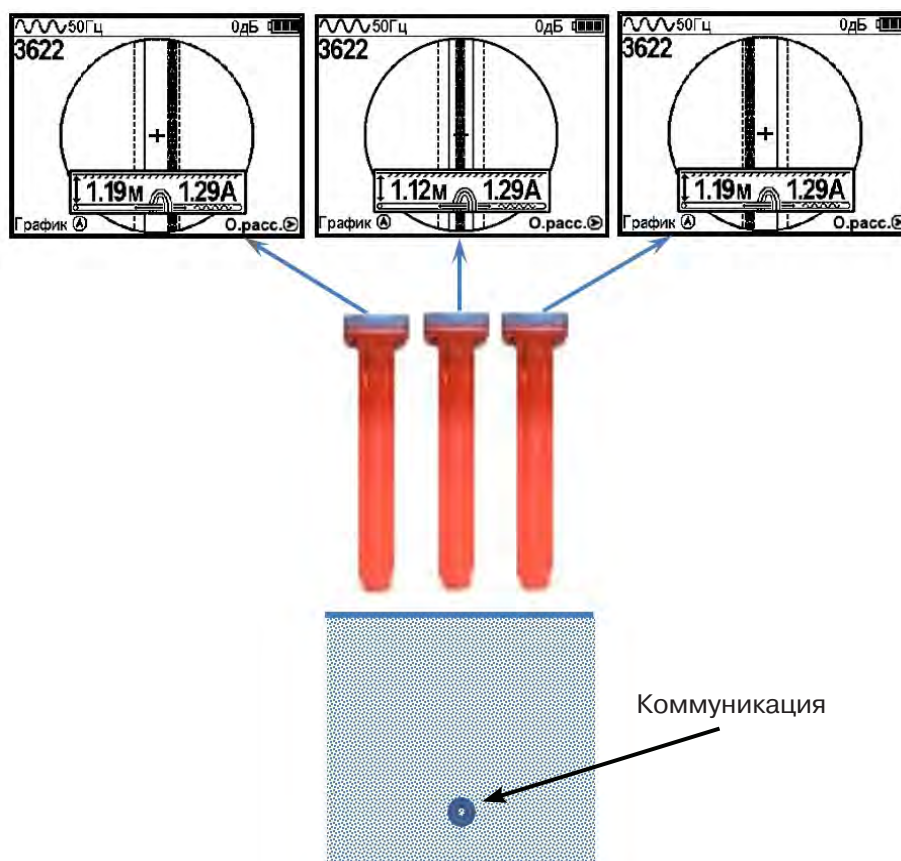
Внешние помехи при работе с приемником

Результаты индикации приемника могут быть не корректны при работе в искаженном электромагнитном поле. К искажению поля от искомой коммуникации могут приводить расположенные рядом (до 3-х метров) с местом работы объекты с содержанием металла (автомобили, металлические заборы, крышки колодцев, другие коммуникации) а также мобильные телефоны.

При ответственных измерениях старайтесь исключить влияние внешних помех.

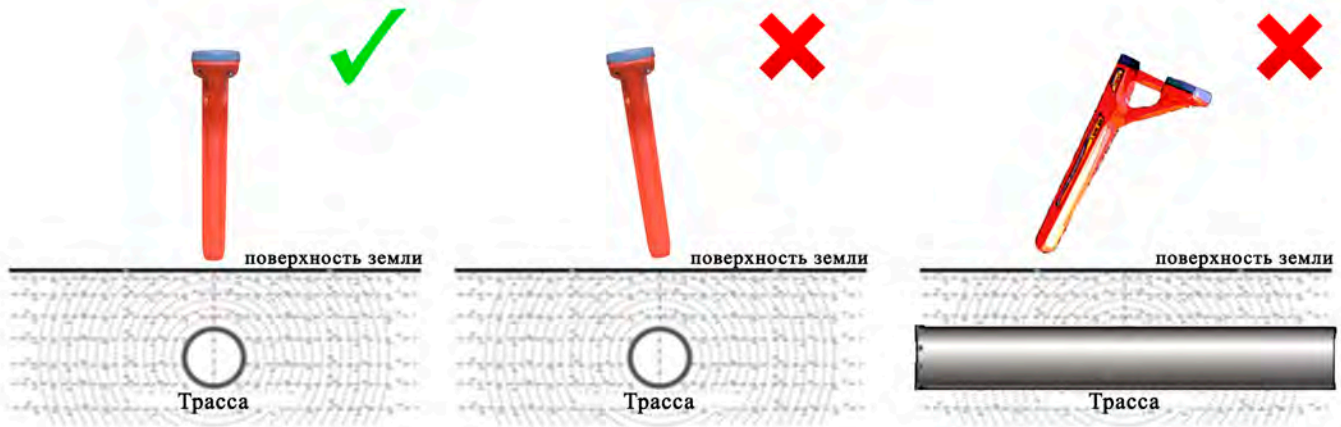
Особенности определение глубины залегания коммуникации

В процессе определения глубины залегания коммуникации (при нахождении указателя положения коммуникации в обозначенной области на индикаторе приемника, в т. ч. при его положении совпадающим с осью приемника) при небольшом смещении приемника в сторону от оси коммуникации значения глубины залегания искажаются (увеличиваются). Поэтому, правильным показанием глубины будет минимальное ее значение и, соответственно, точное положение оси коммуникации будет определяться при минимальном значении глубины.



Положение приемника при замере глубины

При замере глубины антенный модуль должен быть расположен вертикально (перпендикулярно трассе). Отклонение от вертикального положения на несколько градусов ведет к увеличению погрешности в точности определения положения оси коммуникации.



Работа от внешнего аккумулятора

При работе от внешнего аккумулятора внутренние источники питания должны быть извлечены из приемника.

Особенности обнаружения коммуникаций на частоте 50 Гц

Переменное напряжение частотой 50 Гц используется практически во всех системах электроснабжения России и большинства европейских стран. Нагруженные кабели создают на частоте 50 Гц электромагнитные поля, которые в свою очередь перенаводятся по законам физики на рядом проходящие электропроводящие коммуникации (трубопроводы, обесточенные кабели).

С одной стороны, это позволяет оператору в режиме «Трасса» искать, как кабели, так и трубопроводы. При этом отличить силовые кабели от трубопроводов можно по глубине залегания (как правило, для кабелей – 0,6... 1,0 м; для трубопровода - от 1,5 м и более).

С другой стороны, электромагнитные поля, создаваемые значительными токами, наведенными в трубопроводах, усложняют задачу трассировки в местах скопления различных коммуникаций, так как приемник определяет наличие коммуникаций по результирующему в данной точке электромагнитному полю.

Работая в пассивном режиме, приемник при наличии в месте трассировки нескольких излучающих на частоте 50 Гц коммуникаций не определяет, от какой коммуникации идет сигнал. В этих условиях показания на экране приемника положения коммуникации и глубины ее залегания могут быть искажены.

Важно понимать, что отдельные кабели, находящиеся под напряжением, могут создавать очень слабые электромагнитные поля или иметь, практически нулевое результирующее излучение. Приемник в режиме «Трасса» может не показывать наличие таких кабелей. Уточнить положение кабеля в этом случае можно в режиме «График».

Паспорт на комплект «Успех АГ-309.15Н»

Наименование	Обозначение	Кол.	Заводской номер
Приемник	АП-019.1	1	
Генератор	АГ-105	1	
Кабель	АГ-120.02.020	1	
Кабель	АГ-120.02.030	1	
Кабель	АГ105.02.020	1	
Контакт магнитный	АГ120.02.090	2	
Штырь заземления	АГ110.02.004	2	
Батарейки		12	
Сумка для приемника	Чехол 53212	1	
Сумка для комплекта	Чехол 53222	1	
Руководство по эксплуатации трассоискатель «Успех АГ-309.15Н»		1	

Оборудование, поставляемое по отдельному заказу

Наименование	Обозначение	Кол.	Заводской номер
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		
Накладная рамка	НР-117		
Чехол для ДКИ	Чехол 53178		
Антенна	ИЭМ-301.5		
Малогабаритный электромагнитный датчик	МЭД-127		

2. Свидетельство о приемке

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-309.15Н» 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. Прибор в комплекте является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту, поэтому организация-разработчик не предоставляет Пользователям полную техническую документацию на приборы.

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

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

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

5. Сведения о рекламациях

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

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

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

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

E-mail: marketing@technoac.ru.

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

6. Свидетельство об упаковывании

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-309.15Н» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

должность

личная подпись

расшифровка подписи

дата

7. Сведения об утилизации

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-309.15Н» 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

При заказе приборов сообщите, пожалуйста:

- название Вашего предприятия, фактический адрес, тел., факс, e-mail

- фамилию, имя и отчество контактного лица

- перечень приборов, которые Вас заинтересовали

- способ получения продукции: на складе в Коломне, курьером в Москве, транспортной компанией.

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

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

Сервис:

ООО «ТЕХНО-АС», в соответствии с законодательством, несет полную ответственность за исправную работу поставленных приборов в период гарантийного срока эксплуатации. Мы также осуществляем послегарантийное обслуживание и метрологическое сопровождение поставленных приборов в течение их срока службы. Все вопросы по сервису приборов Вы также можете решить, обратившись по e-mail: marketing@technoac.ru

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