

РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО, ПОСТАВКА
КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Поисково-диагностическое оборудование

Кабеледефектоискатель с возможностью контроля качества изоляции и функцией сохранения GPS\ГЛОНАСС координат **Успех АГ-309.500К-СКИ**



Руководство по эксплуатации Паспорт

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное
Руководство по эксплуатации

Коломна



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНО-АС"

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 140406, Россия, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской Революции, дом 406
Основной государственный регистрационный номер 1035004253745.

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

в лице Генерального директора Ракшина Алексея Анатольевича

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

Изготовитель

 ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ТЕХНО-АС"

Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 140406, Россия, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской Революции, дом 406

Продукция изготовлена в соответствии с Техническими условиями ТУ 4276-057-42290839-2015 (серия «Успех»).

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 9031803800

Серийный выпуск

соответствует требованиям

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

Декларация о соответствии принята на основании

Протокола испытаний № 015-02-20/12-ЦТ от 05.02.2020 года, выданного испытательной лабораторией «Научно-исследовательский испытательный центр «Циркон-тест» (регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.31485.04ИДЮ0.007)

руководства по эксплуатации; паспорта

Схема декларирования соответствия: 1д

Дополнительная информация

ГОСТ Р 51522.1-2011 (ГОСТ Р МЭК 61326-1-2005) Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования и методы испытаний. Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации.

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 09.02.2025 включительно.


(подпись)



Ракшин Алексей Анатольевич

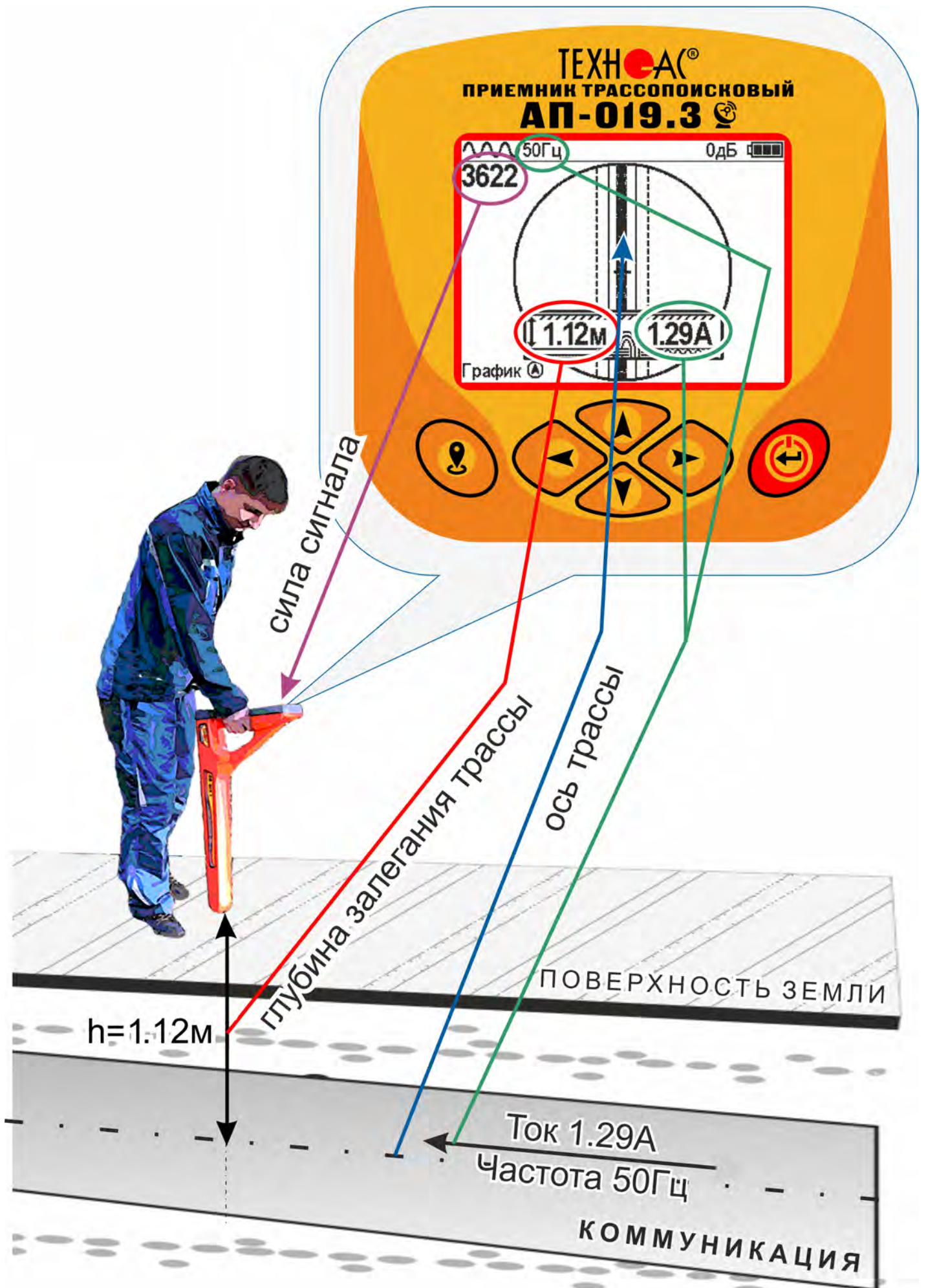
(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.HB26.B.00665/20

Дата регистрации декларации о соответствии: 10.02.2020

Содержание

Введение	5
1 Внешний вид, органы управления приемником	6
2. Режимы работы	7
2.1 Режим «Трасса»	7
2.2 Режим «График»	8
2.3 Экран режима «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 приемника	13
3.2 Общий вид экрана меню	13
3.3 Общий принцип выбора параметра	13
4. Начало работы	17
5. Трассировка в режиме «Трасса»	18
5.1 Трассировка в пассивном режиме	18
5.2 Поиск коммуникации и измерение глубины ее залегания	19
5.3 Работа приемника с модулем GPS	21
5.4 Работа с программой MapProgram	22
5.5 Трассировка в активном режиме	23
6. Трассировка в режиме «График»	26
6.1 Настройка приемника для работы в режиме «График»	26
6.2 «Горячие» клавиши для работы в режиме «График»	28
6.3 Методика поиска коммуникации в режиме «График»	29
7. Трассировка в режиме «График+»	30
8. Трассировка в режиме «MIN & MAX»	32
9. Трассировка в режиме «2 частоты»	33
10. Режим «Выбор кабеля из пучка»	35
11. Режим «Поиск дефектов» с использованием внешних датчиков	38
12. Режим «Зонд»	43
13. ГЕНЕРАТОР ГП-500	49
Приложение 1	
Технические характеристики приемника АП-019.3	51
Технические характеристики генератора ГП-500	52
Приложение 2	
Методики поиска дефектов кабельных линий приемником АП-019.3	53
Приложение 3	
Обследование участка местности перед проведением земляных работ	59
Приложение 4	
Особенности эксплуатации комплекта	61
Паспорт	63



Введение

Комплект включает в себя многофункциональный высокоэффективный генератор и универсальный, трехкоординатный, моноблочный приемник с расширенной графической индикацией, улучшенной помехозащищенностью и возможностью подключения внешних датчиков. Комплект «Успех АГ-309.500К-СКИ» позволяет точно и легко инспектировать трубопровод на расстоянии более 10 км, обеспечивая одновременное измерение тока и градиента напряжения даже в зонах, где имеется контакт с другими металлическими структурами, помехи или значительное скопление коммуникаций. Это позволяет исключить необходимость персоналу, обслуживающему трубопровод, выполнять прямое подсоединение электродов и ручные расчеты для оценки токов потерь катодной защиты вдоль трубопровода, снижая, таким образом, число ложных показаний и минимизируя неопределенность определения мест вскрытия грунта. Затем, используя датчики ДОДК-117 или ДКИ-117, может быть проведена локализация любых потерь тока, связанных с повреждением покрытия трубопровода, в более узкой зоне в пределах 1 метра.

Назначение приемника

- Поиск неисправностей кабельных линий в режиме «Диагностика»;
- Определение положения подземных коммуникаций в режиме «Трасса» и «График»;
- Прямое цифровое измерение глубины их залегания на всех рабочих частотах;
- Указание направления отклонения от оси коммуникации в режиме «Трасса»;
- Измерение силы тока в коммуникации;
- Поиск дефектов коммуникаций при помощи внешних датчиков ДКИ-117 и ДОДК-117;
- Поиск мест повреждения изоляции защитных покрытий газо-нефтепроводов с катодной защитой;
- Функция «Выбор кабеля из пучка» при помощи датчика КИ-110;

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С от -20 до +45
- Относительная влажность, % до 85 при t=35 °С
- Давление, кПА от 84 до 106
- Степень защиты прибора IP 54

1 Общее описание

1.1 Состав комплекта



Принцип работы

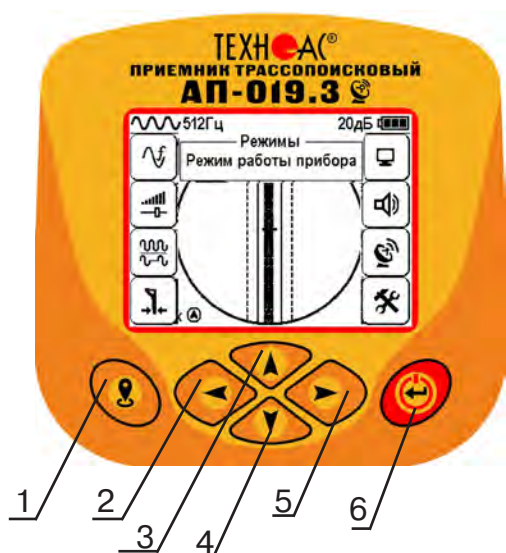
Предназначен для точного определения местоположения и глубины залегания подземных коммуникаций (силовых и сигнальных кабелей, трубопроводов), на глубине до 10 м и удалении до 10 км от места подключения генератора, поиска неисправностей кабельных линий, мест повреждения изоляции силовых кабелей, мест повреждения защитных покрытий газо-нефтепроводов с катодной защитой, а также позволяет в кратчайший срок и с большой надежностью проводить обследование местности перед производством земляных работ и предотвращать повреждение инженерных коммуникаций.

1. Внешний вид, органы управления приемником АП-019.3

Приемник АП-019.3 выполнен в литом корпусе, обеспечивающем 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

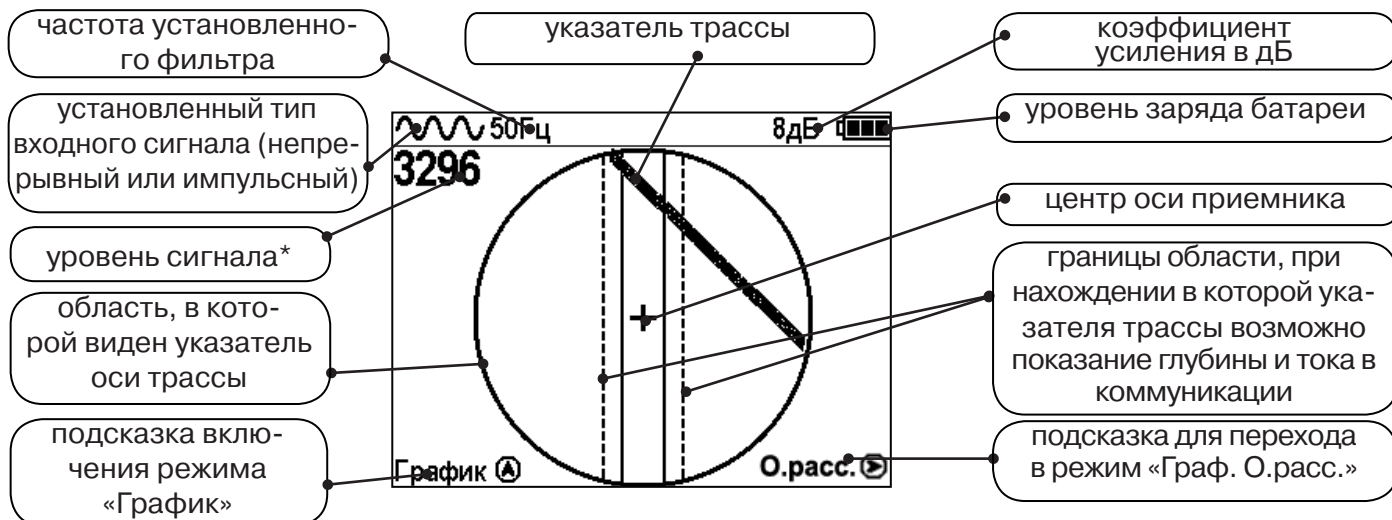


	<p>Кнопка «Питание»/ «Ввод» (6) - включение и выключение приемника (для выключения питания следует удерживать кнопку в течение 2-х секунд): - вызов меню, - вход в режим редактирования выбранного пункта меню, - выход из режима редактирования с сохранением измененных параметров.</p>
	<p>Кнопки «Вверх» (3), «Вниз» (4), «Вправо» (5), «Влево» (2): - выбор пункта (иконки) меню, - выбор или изменение параметра внутри меню, - оперативное изменение параметров.</p>
	<p>Кнопка «GPS»(1): - сохранение координат и других параметров точки.</p>

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.

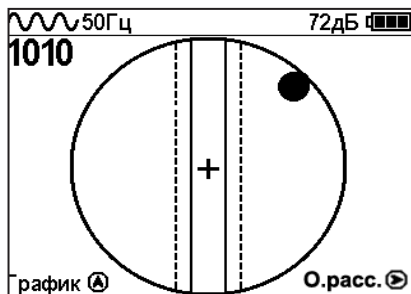


* Четырехзначное число «Уровень сигнала» (0000...4100) отображает интенсивность электромагнитного поля с частотой установленного фильтра. Численное значение «Уровня сигнала» увеличивается при приближении к источнику электромагнитного поля данной частоты и достигает максимального значения непосредственно 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 - $\times 1$, 1 - $\times 10$, 2 - $\times 100$, 3 - $\times 1000$, 4 - $\times 10000$, и динамический диапазон измеряемых уровней сигнала составляет 1000000 раз (120 дБ).

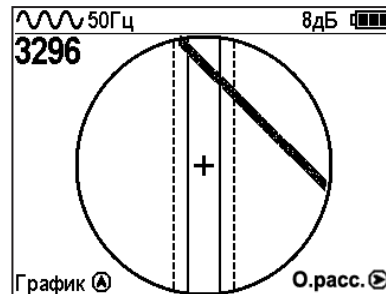
В зависимости от положения оператора относительно трассы, на экране будут присутствовать следующие изображения:



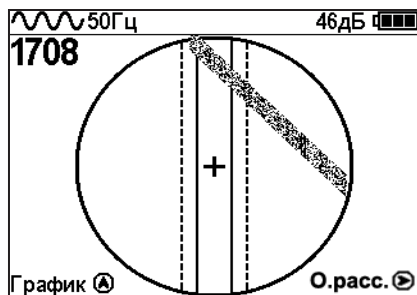
Приемник не обнаруживает коммуникацию.



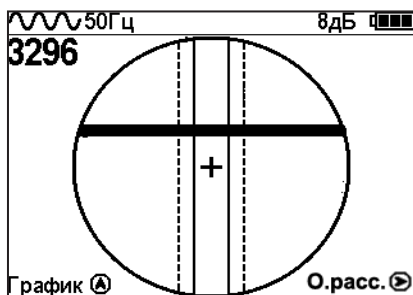
Наличие «шарика» показывает присутствие коммуникации на значительном удалении от оператора.



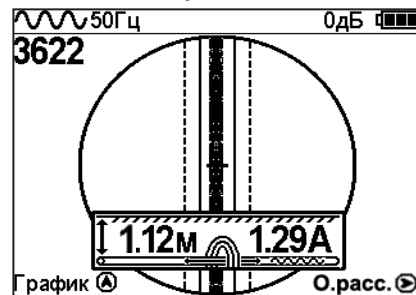
Положение указателя трассы показывает, в каком направлении от оператора находится коммуникация.



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



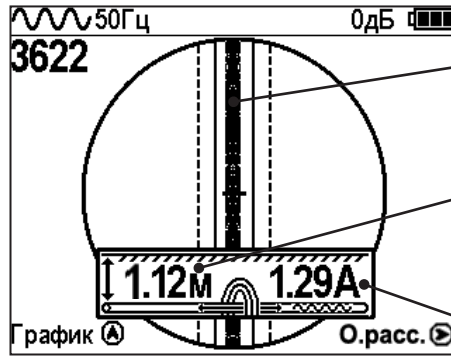
При приближении к коммуникации на экране появляется четкая линия указателя трассы.



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».

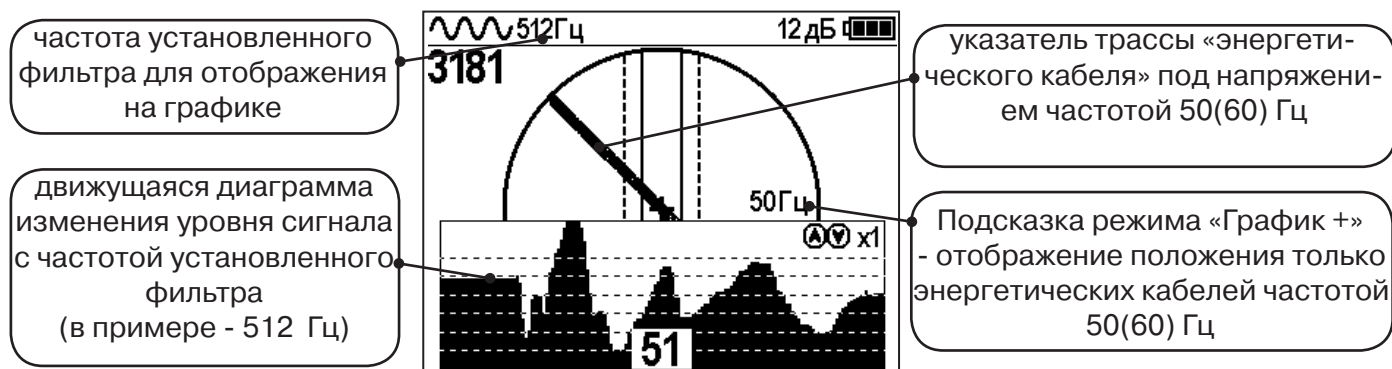
В режиме «График» экран приемника разбивается на две части. В верхней части отображается «2D» изображение трассы, в нижней части - смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «максимума», то есть максимальный уровень сигнала наблюдается при нахождении приемника над осью коммуникации,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

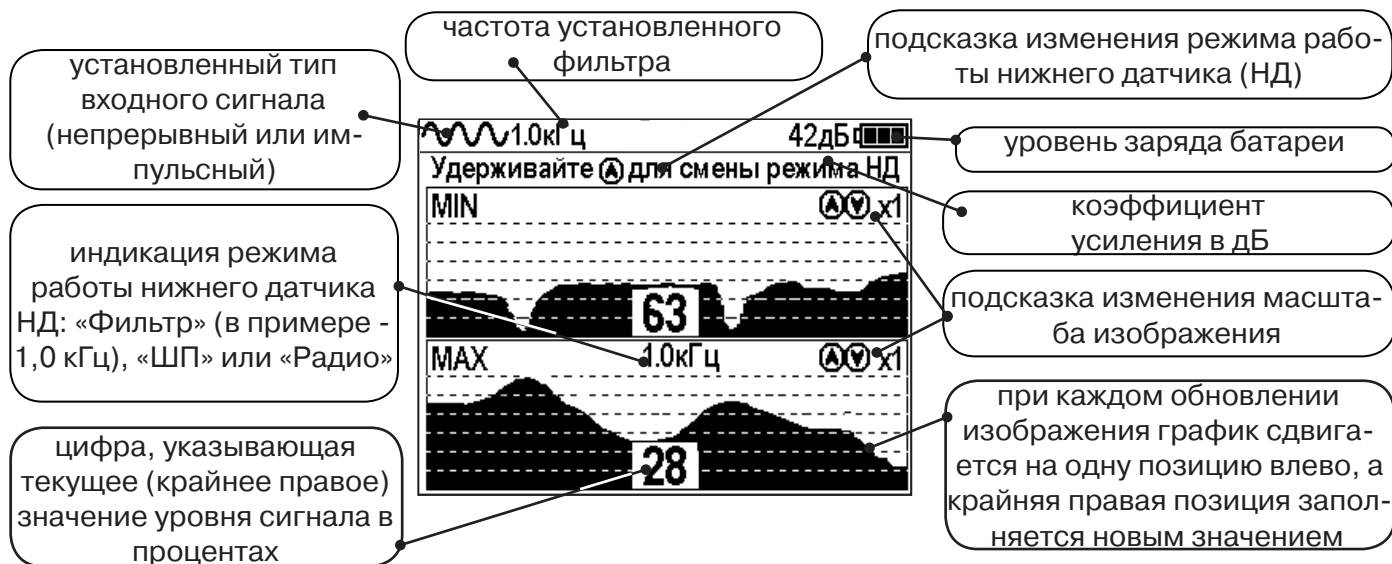
Режим отличается от режима «График» тем, что указатель положения трассы отображает только коммуникации с переменным током частотой 50(60)Гц (нагруженные «энергетические» кабели или коммуникации с наведенным сигналом), встретившиеся при проведении работ по трассировке на активных частотах. Таким образом, 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.

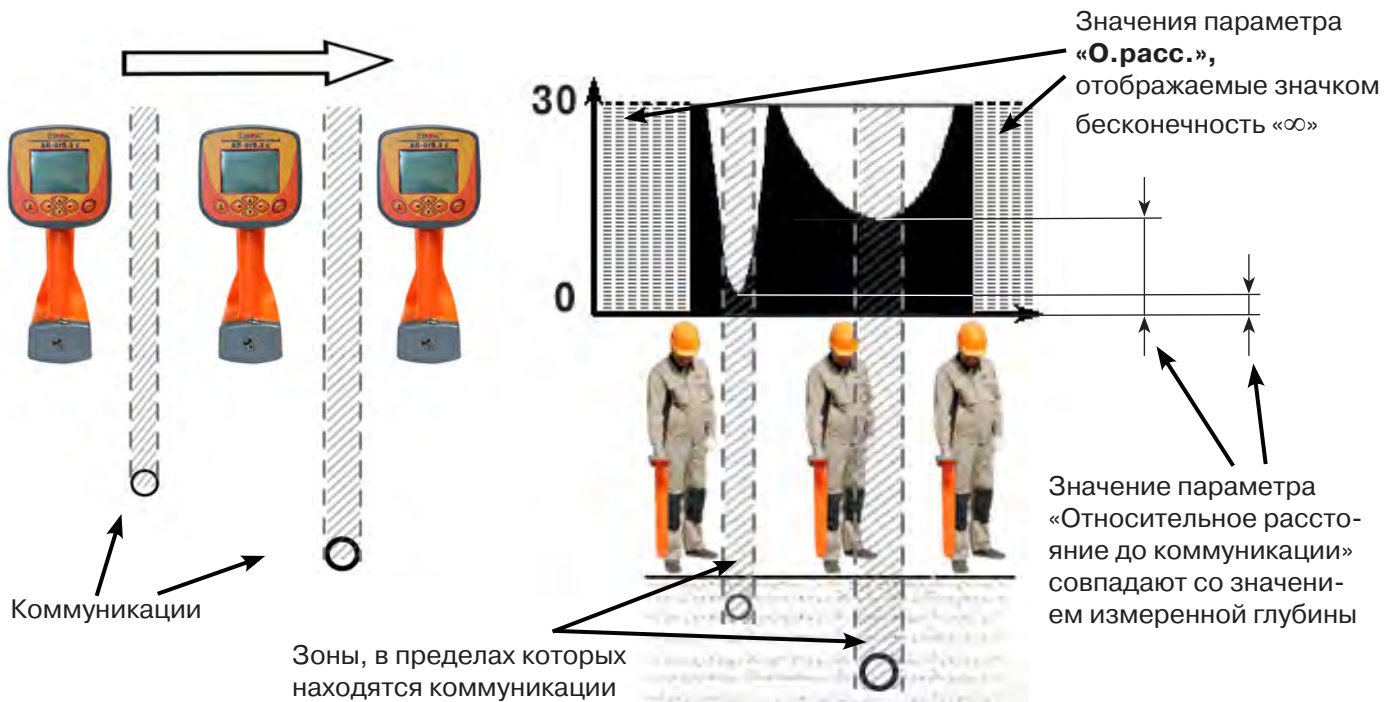


В данном режиме значение глубины и тока в коммуникации не выводятся на дисплей.

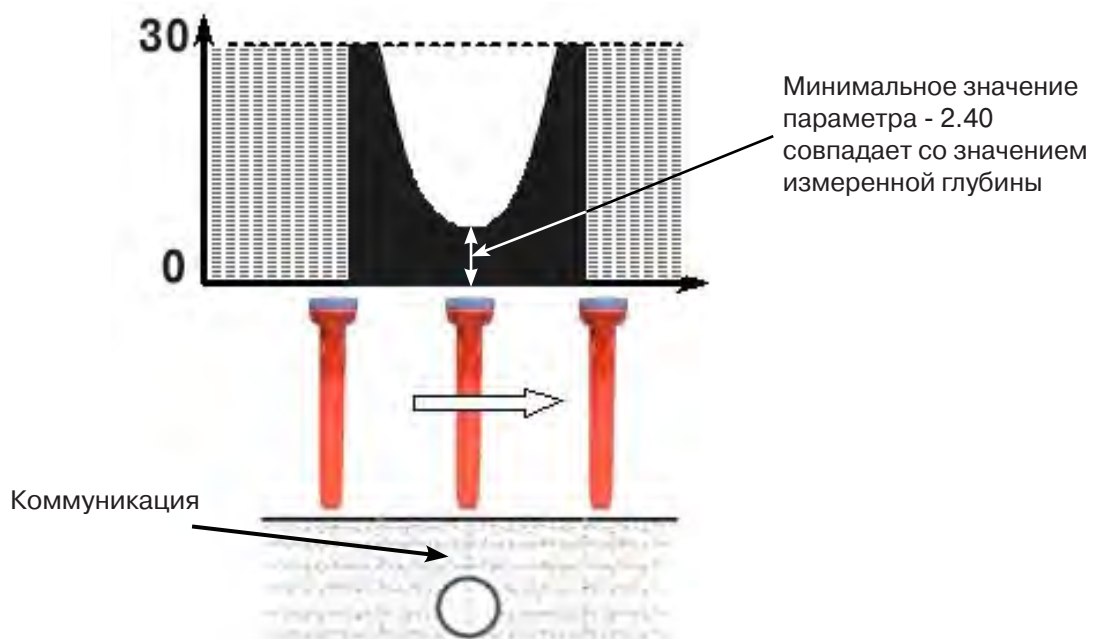
2.5 Режимы с графиками параметра «Относительное расстояние до коммуникации» (О. расс.)

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.

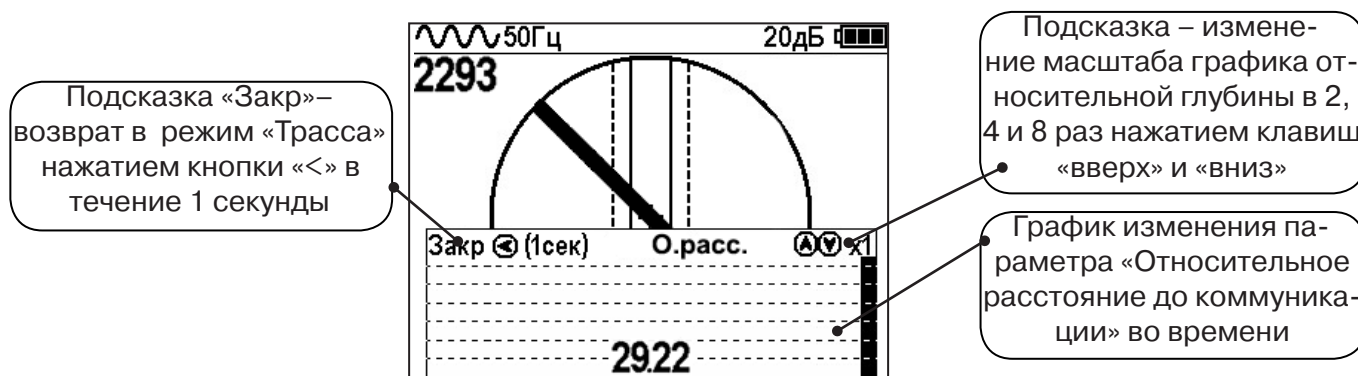


В приемнике реализованы 2 режима с отображением графика изменения параметра «Относительное расстояние до коммуникации» во времени: **Граф. О.расс. (График О.расс. + Трасса)** - с отображением графика одновременно с режимом отображения указателя трассы и режим **MIN&О.расс. (Графики MIN и О.расс)** -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

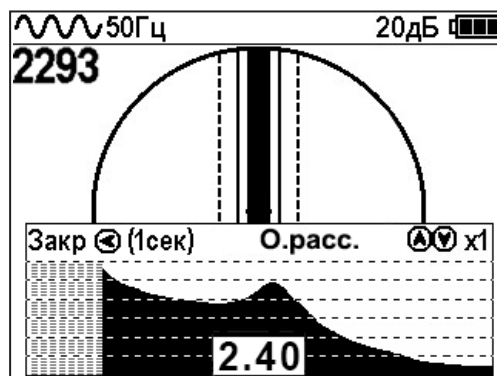
2.5.1 Режим «Граф. О. р. асс.»

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:

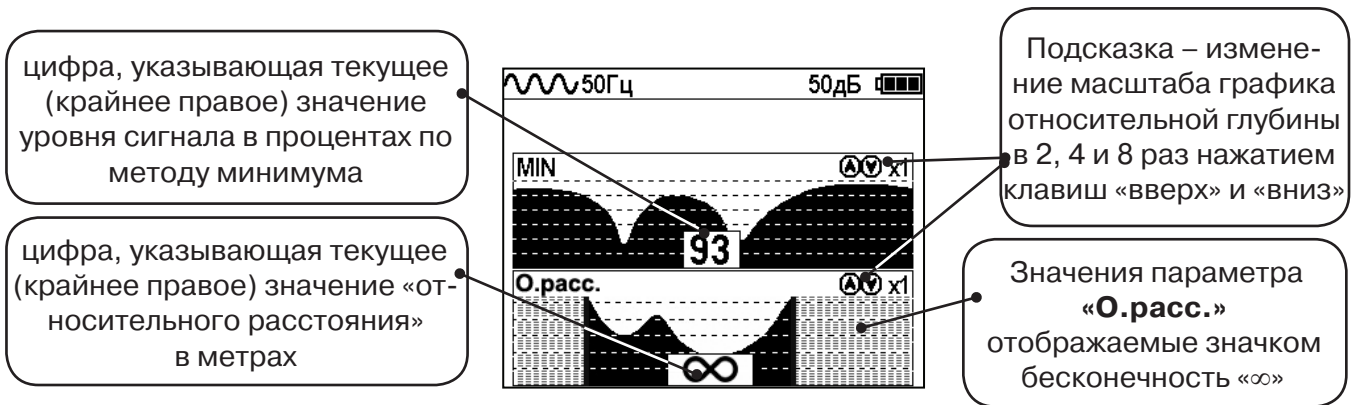


Минимальные значения «Относительного расстояния до коммуникации» указывают на наличие коммуникации, с некоторой погрешностью, т.к. в случае двух или нескольких коммуникаций точка минимума может быть смещена относительно мест прохождения коммуникаций из-за их взаимного влияния.

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.»

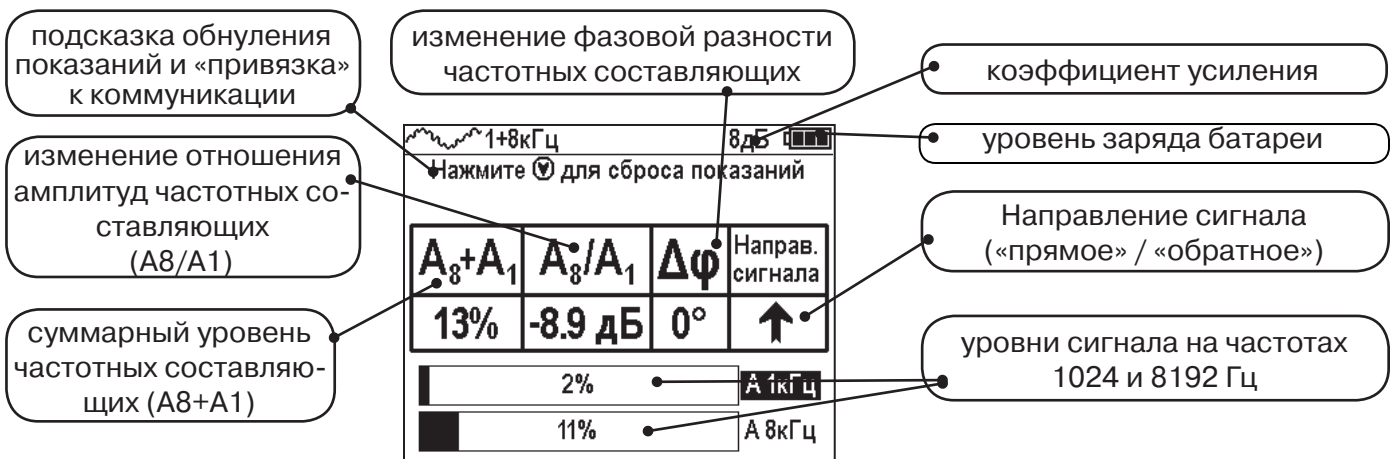
В данном режиме экран приемника разбивается на две части: в верхней части отображается смещающийся по времени график изменения уровня сигнала по методу «минимума», в нижней части отображается смещающийся по времени график изменения параметра «относительное расстояние» до коммуникации.



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»

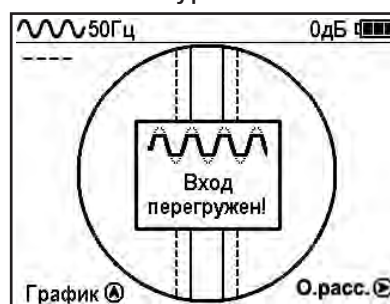
В режиме «2 частоты» проводится диагностика состояния кабелей, изоляции трубопроводов с применением внешнего генератора. При проведении работ по трассировке можно выделить трассируемую коммуникацию как «свою» и выполнить по ней трассировку.



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 восемь режимов: «Трасса», «График», «График+», «MIN & MAX», «2 частоты», «Граф. O.расс.» и «MIN&O.расс.» , «Зонд».
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

<p>Для включения приемника нажать кнопку «Питание»</p> 		<p>Для настройки параметров войти в «Меню» кратковременным нажатием кнопки</p> 	
--	---	--	---

3.2 Общий вид экрана меню



Выбранный параметр меню, мигает светлым/темным

«Иконки», соответствующие определенным параметрам меню




наименование параметра меню

краткое описание параметра меню

«Иконки», соответствующие определенным параметрам меню

3.3 Общий принцип выбора параметра меню

Табл. 1

 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».</p>	 <p>На дисплее появятся «иконки» меню</p>	 <p>Выбор параметра меню осуществляется при помощи кнопок «Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево»</p>	 <p>Активная «иконка» выделена</p>
--	--	---	---

 <p>Для изменения или просмотра значения параметра меню нажмите кнопку «Ввод».</p>	 <p>В верхней части дисплея откроется панель редактирования параметра</p>	 <p>Выбор значения параметра осуществляется при помощи нажатия кнопок «Вправо», «Влево», «Вверх», «Вниз». Измененное значение сразу же применяется в работе приемника</p>	 <p>Для выхода в общее меню или перехода в заданный режим с закрытием меню следует нажать кнопку «Ввод».</p>
---	--	--	---

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 может иметь значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «GPS включен»; - «Настройка GPS»; - «GPS выключен»; - «Поиск спутников GPS»; - Текущие координаты (широта и долгота).

8



Параметры

Этот пункт меню открывается в основном поле дисплея



Язык <Русский/English>

Язык текстовых сообщений

Набор режимов <Расшир./Базов.>

Выбор набора режимов, отображающихся при нажатии кнопки меню «Режимы»

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>

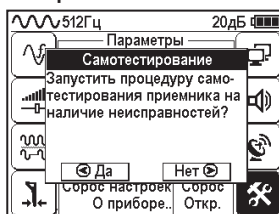
Время, по истечении которого, при отсутствии нажатия кнопок, происходит закрытие меню

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.

Журнал	
Общее	Локальное
Работает	47:47:31
Фильтр:	
50 Гц	08:58:19
60 Гц	00:07:29
100 Гц	00:09:16
120 Гц	00:04:11
512 Гц	08:02:55
1.0кГц	17:41:47

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 А</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. При работе от внешнего источника питания внутренние источники питания должны быть извлечены из приемника.

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»


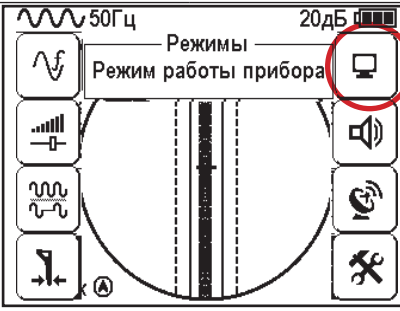


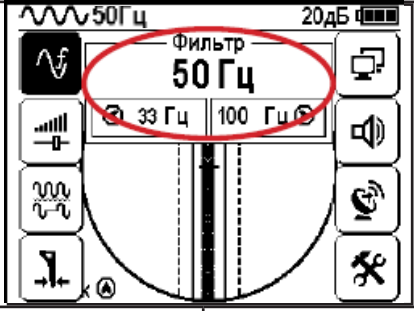
Режим работы «Трасса» является основным для трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы) на всех поддерживаемых приемником частотах, как при «пассивном» трассопоиске, так и при «активном» (с использованием трассировочного генератора). В **пассивном** режиме трассировка осуществляется на 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:

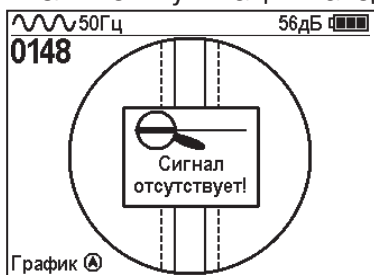
<p>Включить питание</p> 	<p>Для вызова меню временно нажать кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Режимы»</p>	<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать режим «Трасса»</p>
<p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «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.

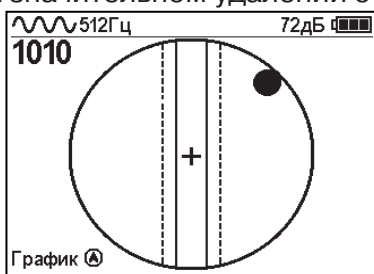
1. Подойти к предполагаемому месту прохождения коммуникации (прохождения силового кабеля под напряжением с частотой 50(60) Гц).

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

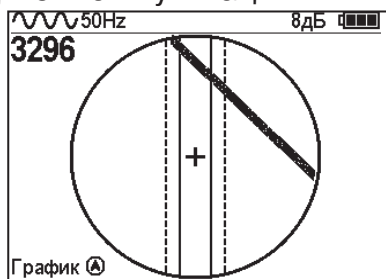


1.1 Указатель оси коммуникации может периодически появляться на индикаторе, что обусловлено наличием большого количества помех сетевой частоты

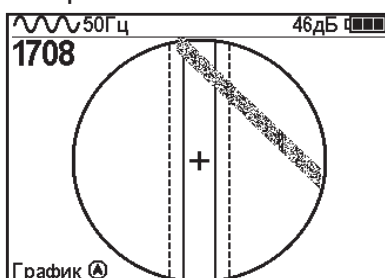
3. При движении в сторону предполагаемого места расположения коммуникации изображение на экране появится «шарик». Его наличие показывает присутствие коммуникации на значительном удалении от оператора



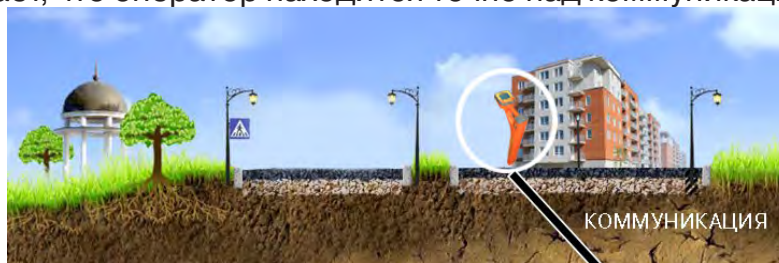
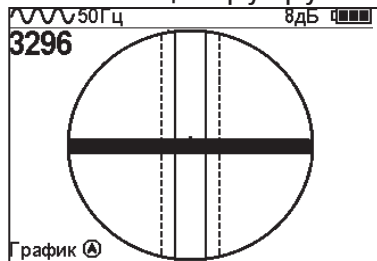
4. Положение указателя оси трассы показывает, в каком направлении от оператора находится коммуникация



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

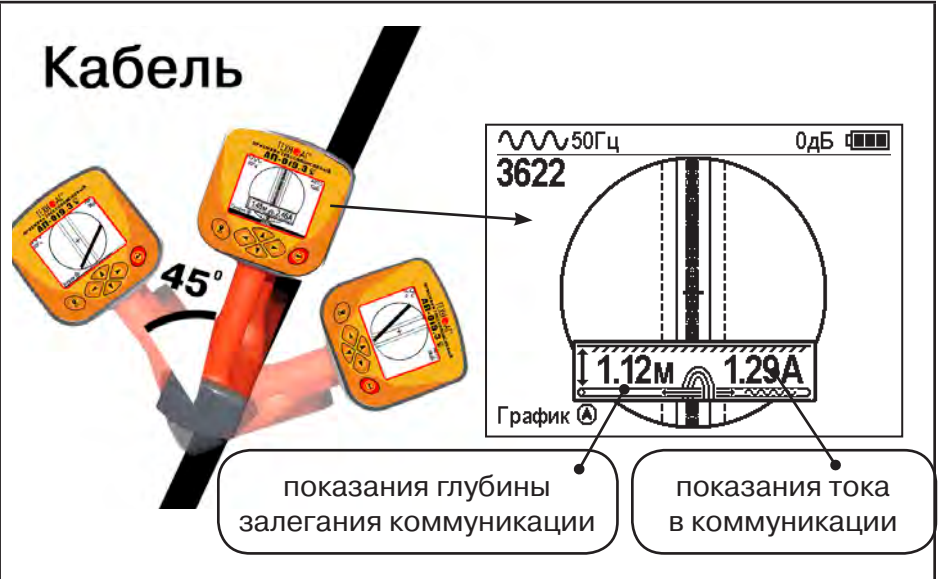


6. При дальнейшем движении в сторону коммуникации указатель должен переместиться к центру круга. Это означает, что оператор находится точно над коммуникацией.



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).

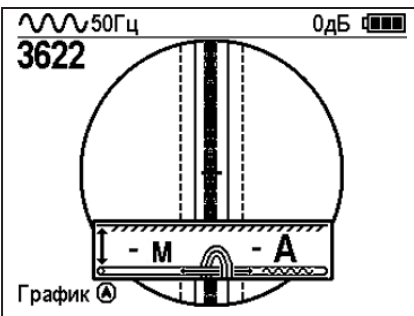


Справка

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:



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 Работа приемника с модулем GPS

Модуль GPS приемника работает одновременно с сигналами GPS и ГЛОНАСС.

Встроенная память и модуль GPS/ГЛОНАСС приемника позволяют определять координаты обследуемых точек и сохранять их вместе с текущими параметрами: дата, время, глубина залегания и ток в коммуникации (если доступны), рабочая частота.

Модуль GPS включается в главном меню приемника.



Рис. 1





Рис. 2



Рис. 3

При включении модуля GPS происходит следующее:


1. Приемник выдает команду на подключение к модулю.
2. Если модуль отвечает, то приемник запрашивает у модуля количество занятых точек в памяти и статус GPS-приемника и выводит данную информацию (рис. 1).
3. Если модуль не отвечает, то приемник выводит сообщение в данном окне о том, что модуль не найден. (рис. 2)

При включении модуля («Вкл») в окне статуса модуля GPS после сообщения «Настройка GPS» появляется сообщение «Поиск спутников GPS» и в верхней части дисплея мигающий значок связи со спутниками . Время обнаружения спутников зависит от их доступности, погодных условий и составляет не более 10 минут. При нахождении модулем достаточного для определения координат количества спутников мигание значка прекращается .

На дисплее приемника при этом отображается следующая информация:

- 1) Строка статуса модуля GPS (варианты):
 - «GPS выключен»;
 - «Поиск спутников GPS»;
 - Текущие координаты (широта и долгота в градусах с точностью до 5 знаков после запятой, см. рис. 3);
 - «Ошибка модуля GPS».
- 2) Кнопка «Вкл/Выкл» GPS.
- 3) Состояние памяти модуля: отображается количество сохраненных точек по отношению к общей памяти («13/2300»).
- 4) Кнопки «Да»/«Нет» очистки памяти модуля: при выборе кнопки «Да» откроется диалоговое окно (всплывающая подсказка) с подтверждением очистки памяти модуля. Очистка памяти является необратимым действием.

«Точка» - это запись в памяти прибора или персонального компьютера, содержащая текущие, на момент сохранения, частоту работы приемника, глубину залегания трассы (если доступна), ток, протекающий в трассе (если доступен), текущие широту и долготу приемника (если доступны), а также текущие дату и время (если доступны).

Сохранение точки происходит по нажатию на кнопку GPS . Если модуль GPS активирован, нашел необходимое количество спутников и отображает координаты в меню GPS, то в точку будут записаны: текущие координаты приемника, дата, время и частота. Если приемник в момент записи точки отображает глубину залегания трассы и ток, протекающий в трассе, то они также будут сохранены.

В момент сохранения на экране прибора отображается надпись «Запись в память новой точки #X», где X – номер точки по порядку. Прибор способен хранить в себе до 2300 точек. Выгрузка точек и отображение данных содержащихся в них на ПК осуществляется с помощью программы Mapping Program через интерфейс USB приемника.

5.3.1 Точность модуля GPS

Согласно документации, предоставленной производителем используемого в приборе модуля GPS Quectel L86, его номинальная точность составляет «< 2,5 м КВО*». Это означает, что в идеальных условиях каждая полученная точка с вероятностью 50% будет находиться в круге с радиусом 2,5 м вокруг истинного положения и с вероятностью 93% в круге с радиусом 5 м (см. **рис. 4**).

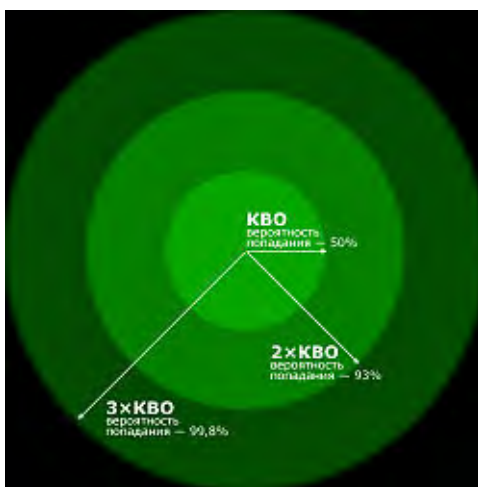


Рис.4. Геометрическое представление КВО - Кругового Вероятного Отклонения.

Действительная точность устройства GPS очень непостоянная величина и зависит от многих факторов, таких как препятствия физической среды, атмосферные условия и качество группы спутников GPS.

5.4 Работа с программой MapProgram

Данная программа предназначена для считывания сохранённых точек с прибора АП-019.3, отображения точек на картах Google и Яндекс (если присутствует доступ в интернет), редактирования взаимосвязи между точками (построения трека), сохранения трека в базу данных, а так же в KML файл и CSV файл. Все считанные точки сохраняются в базу данных. База данных хранится в папке с исполняемым файлом exe. Имя базы данных «GPSdb».

Скачайте программу MapProgram с установочного диска. Установите программу. Для ознакомления с инструкцией пользования программой нажмите кнопку «Помощь» в MapProgram.

5.3 Трассировка в активном режиме

Используется для поиска и трассировки электропроводящих кабелей и трубопроводов с использованием внешнего генератора (см. РЭ на генератор). 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.

Подключение генератора (см. РЭ на генератор)

Контактный способ

выход генератора подключается непосредственно к коммуникации



О способах подключения генератора к коммуникации подробно изложено в руководстве пользователя на генератор, входящий в комплект поставки.

Бесконтактный способ


с использованием передающей рамочной антенны или встроенной в генератор антенны (АГ-105)



Бесконтактный способ

с помощью индукционных клещей





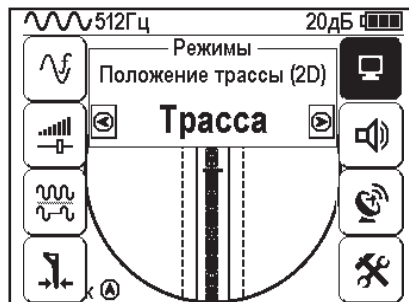






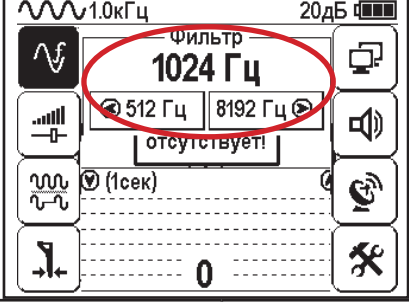








Если коммуникация не заземлена с противоположной стороны, дальность трассировки резко сокращается. В этом случае для достижения наилучшего результата рекомендуется использовать рабочую частоту 8192 Гц и установить максимально возможный трассировочный ток. Для этого кнопкой выбора на поле выходных параметров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

Порядок поиска коммуникации и проведения трассировки

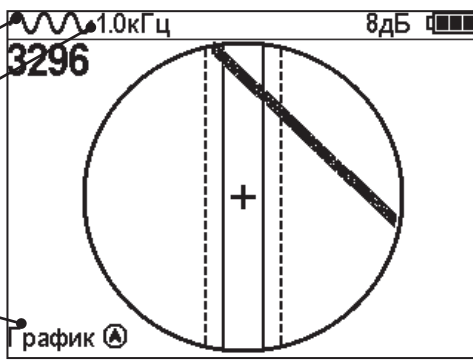

<p>1. Подключить генератор к коммуникации контактным или бесконтактным способом.</p> <p>При возможности, предпочтение следует отдавать контактному способу подключения, что позволяет проводить трассировку на более дальние расстояния.</p> <p>Справка</p>	<p>2. Включить генератор. Установить вид сигнала - 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>Справка</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 режим «Трасса»</p> <p> </p>
<p> Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Фильтр»</p> <p></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> </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»










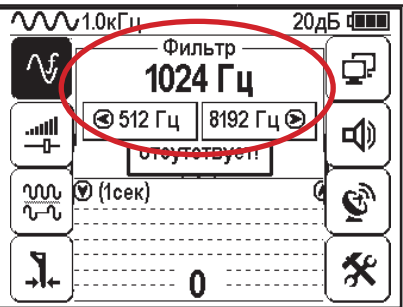
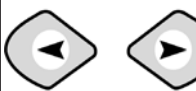
Режим работы «График» является вспомогательным режимом и предназначен для поиска и трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы), как в «пассивном», так и активном режиме с использованием трассировочного генератора. В пассивном режиме трассировка осуществляется на частотах **50(60), 100(120) 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>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 «Фильтр»</p> 		<p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p> 	
			<p>Установить частоту фильтра соответствующую частоте генератора, например, 1024 Гц</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»



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

- Справка**
1. Уменьшить масштаб графика кнопкой 
 2. Уменьшить коэффициент усиления сигнала кнопкой .

В случае слабого сигнала необходимо увеличить коэффициент усиления сигнала кнопкой 

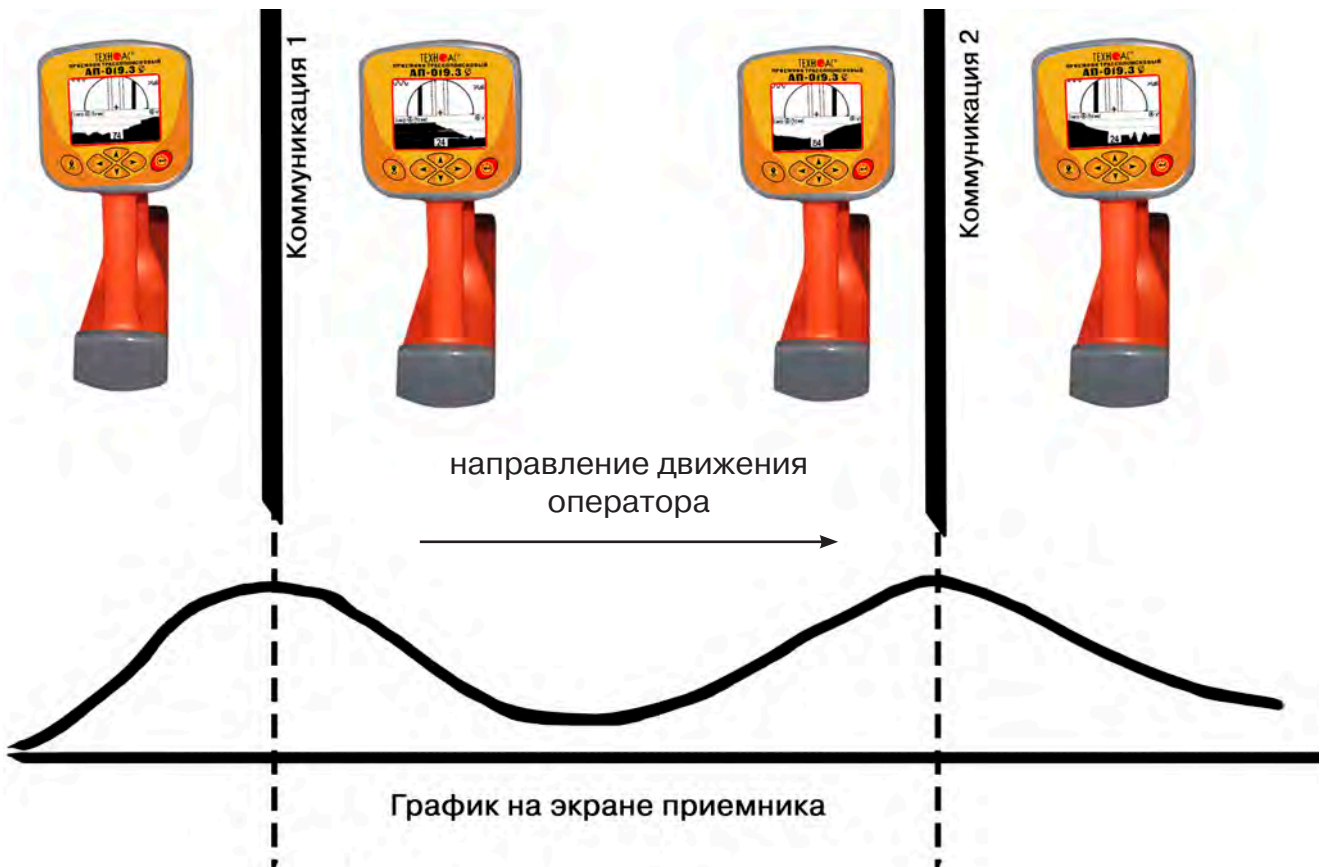
6.3 Методика поиска коммуникации в режиме «График»

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).

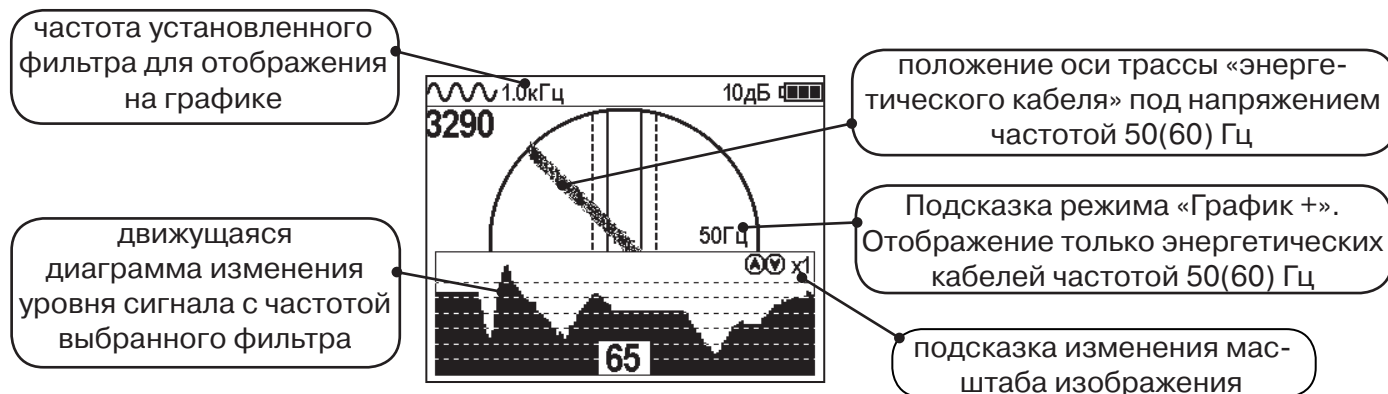
7.1 Настройка приемника для работы в режиме «График+»

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>

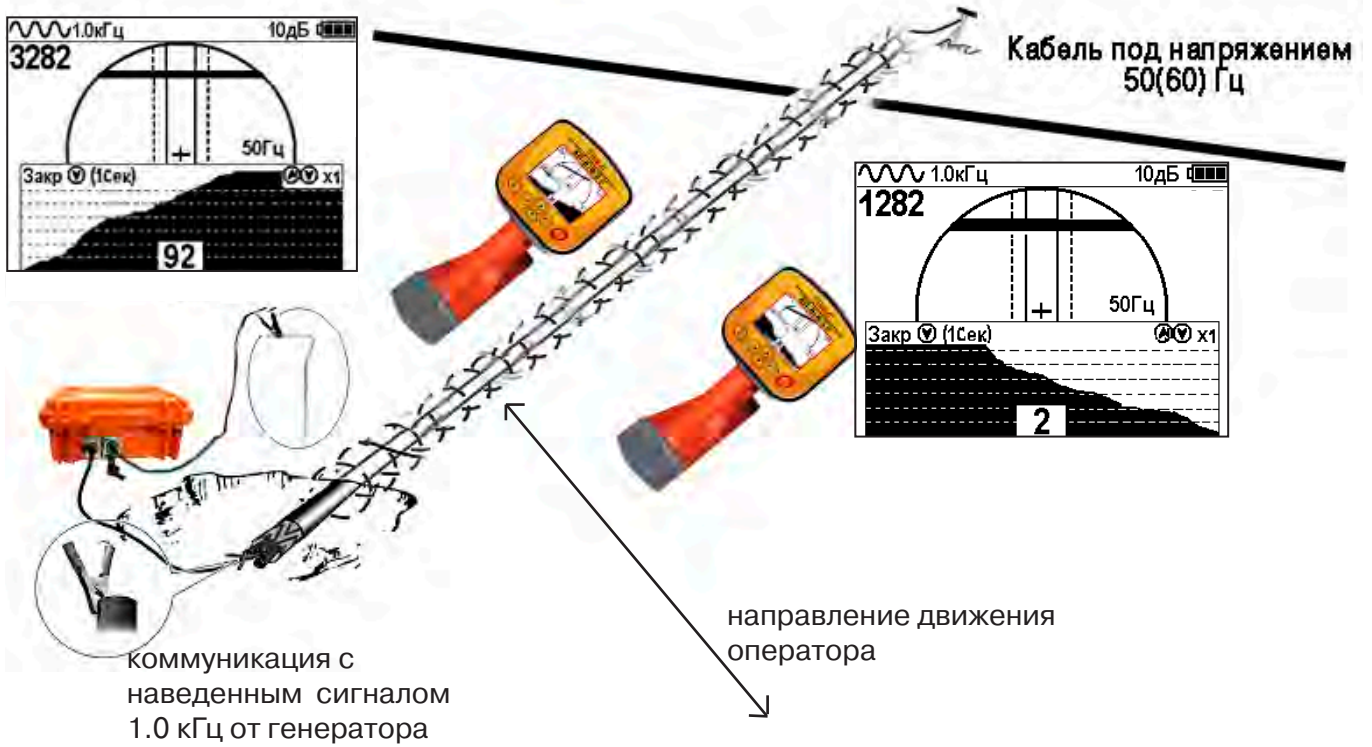
Вид экрана приемника для трассировки в активном режиме:



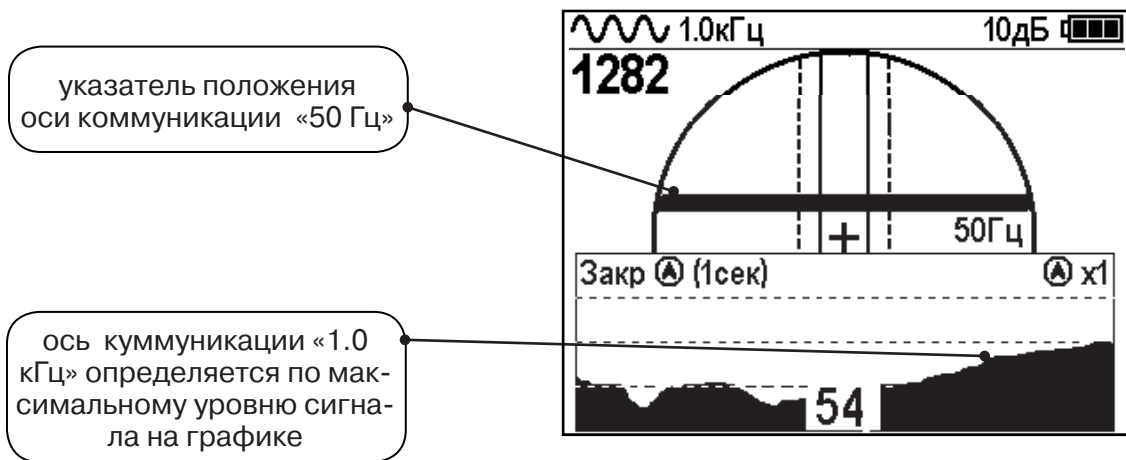
5. Подойти к предполагаемому месту прохождения коммуникации, на которую подан сигнал с генератора. Расположить ось приемника параллельно оси коммуникации.

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):



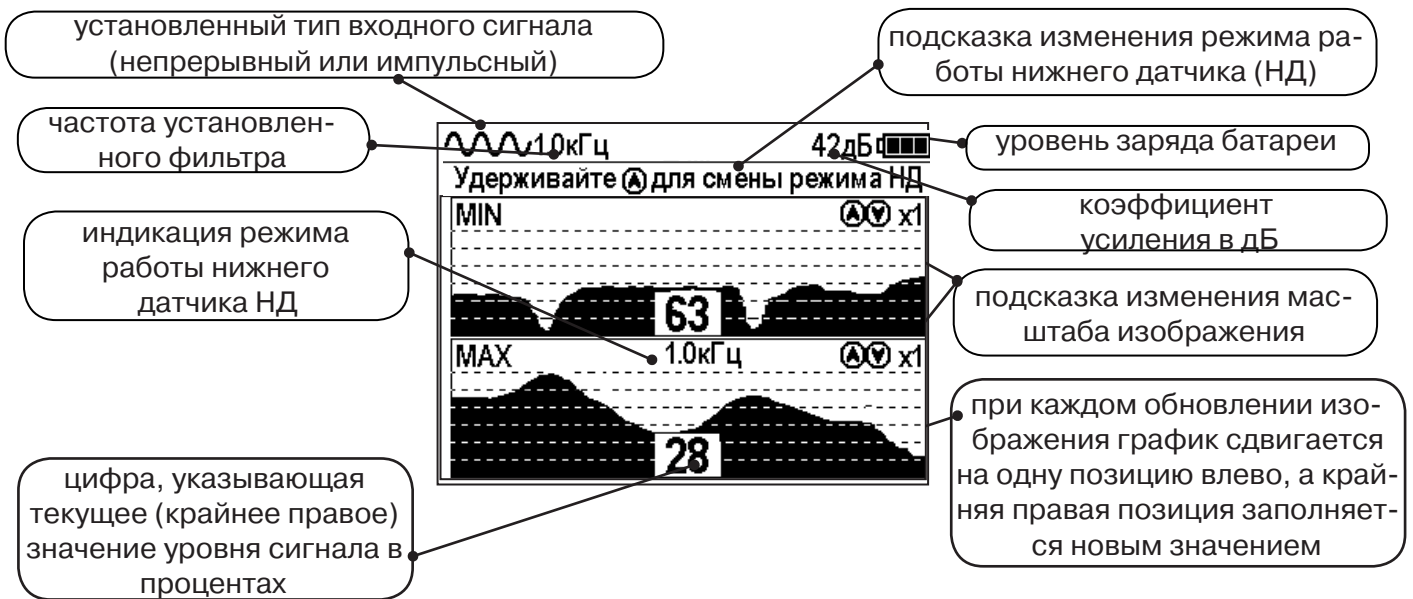
Месту пересечения коммуникации соответствует установка указателя положения оси коммуникации «50 Гц» на центр круга при максимальном значении сигнала «активной» частоты на «Графике».



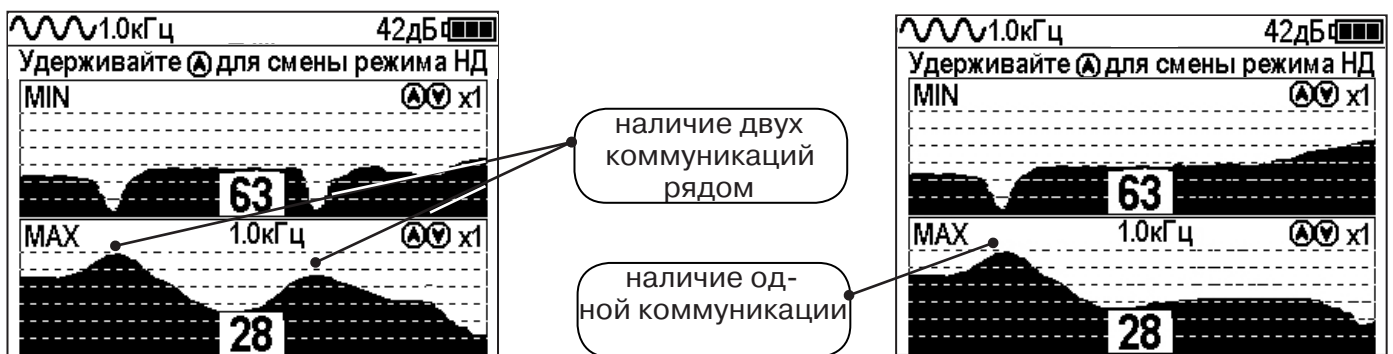
8. Трассировка в режиме «MIN & MAX»

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.

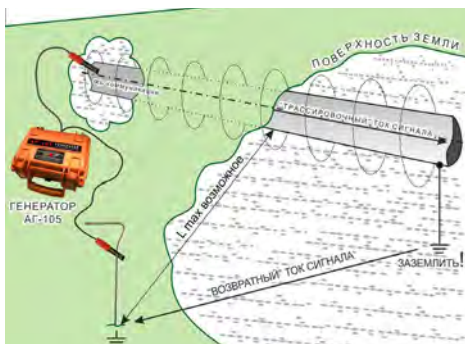
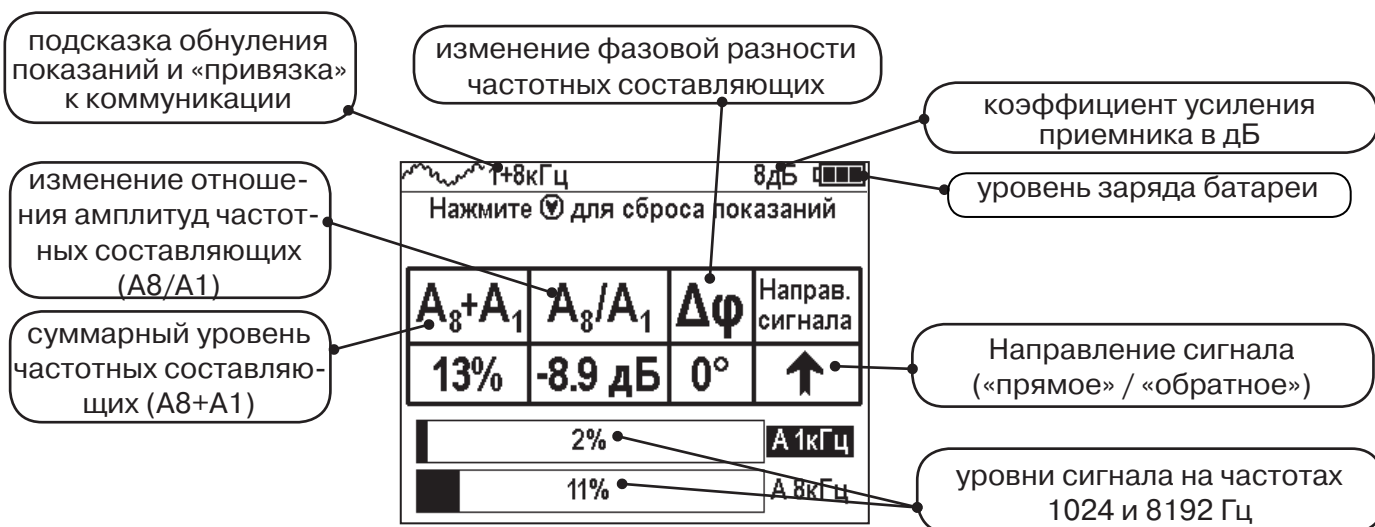
Дополнительные возможности режима описаны в Прил. 2:

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

Прил. 2 п.4 Фазовый «двухчастотный» метод « $\Delta \phi$ »



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

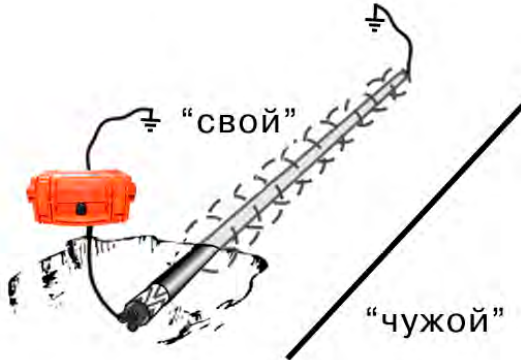


1. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации. Другой вывод генератора заземляется на возможно большем удалении от коммуникации. «Конец» коммуникации заземляется, на возможно большем удалении от коммуникации.

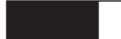

2. Генератор в режиме «2F» посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).




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%		A 1кГц
	33%		A 8кГц

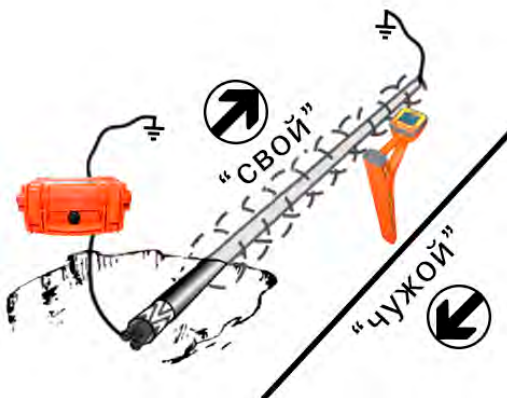
5. «Направление сигнала - вперед «↑» является условным понятием и «назначается» оператором для данного положения прибора относительно данной трассы.

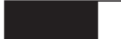

«Назначение» производится нажатием кнопки «» при расположении прибора точно над «выделенной» коммуникацией, считающейся «своей». После этого указатель направления сигнала приобретает вид - «↑».



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

10. Режим работы «Выбор кабеля из пучка»

Режим «Выбор кабеля из пучка» включается и отключается автоматически при подключении и отключении внешнего датчика КИ-105 («клещи» индукционные), НР-117 (накладная рамка).

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



История значений		512Гц
6	29%	20дБ
5	58%	20дБ
4	91%	20дБ
3	8%	8дБ
2	53%	20дБ
1	38%	20дБ

Уровень фильтрованного сигнала с датчика КИ-105 или НР-117 в процентах

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

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.

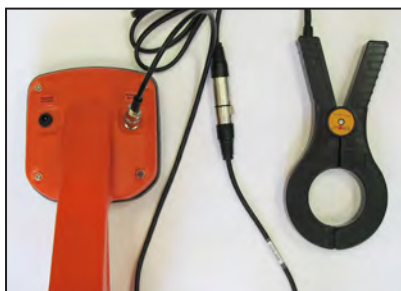


Рис.9.1



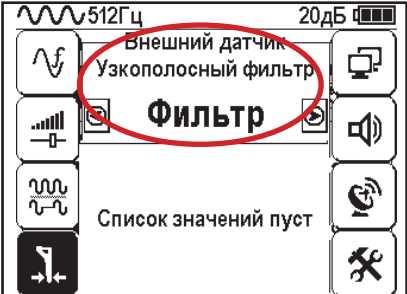
Рис.9.2

Подключить индукционные «клещи» КИ-105 при помощи кабеля - адаптера для «клещей» к приемнику (рис. 9.1) или НР-117 (рис. 9.2).

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

(*) 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>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>Выбрать в окне меню иконку «режим нижнего датчика»</p>		<p>Установить значение сигнала «фильтр»</p>		

Надеть «клещи индукционные» КИ-110(105) (рис. 9.3) или приложить НР-117 (рис.9.4) на один из кабелей.

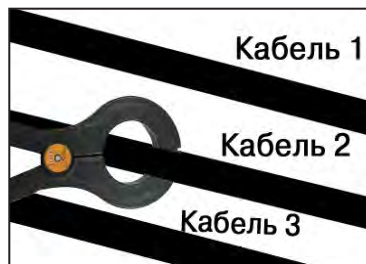


Рис.9.3



Рис.9.4

Изменением коэффициента усиления клавишами



установите уровень фильтрованного сигнала в диапазоне от 50 до 80%.

Сохранить параметры измерения в память нажатием кнопки



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)

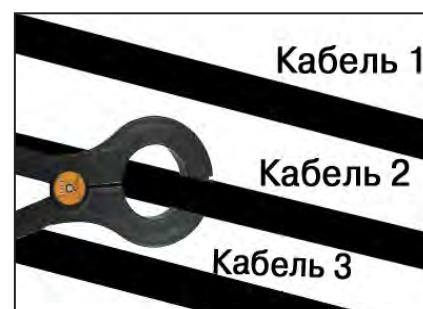
В этом режиме можно прослушивать синтезированный звук через встроенный излучатель. При этом высота тона пропорциональна уровню сигнала с внешнего датчика. Включить синтезированный звук можно в пункте меню «Звук».

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 надевая «клещи» или прикладывая накладную рамку на кабели в пучке, следует найти «выделенный» кабель 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.



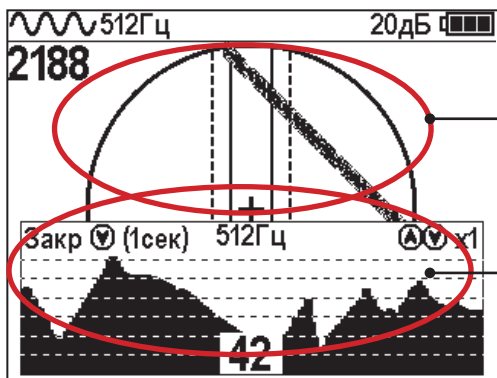
Рис. 10.5

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»

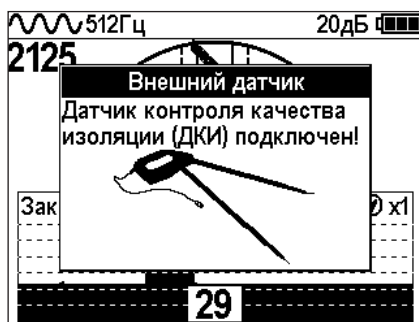


Рис. 10.1



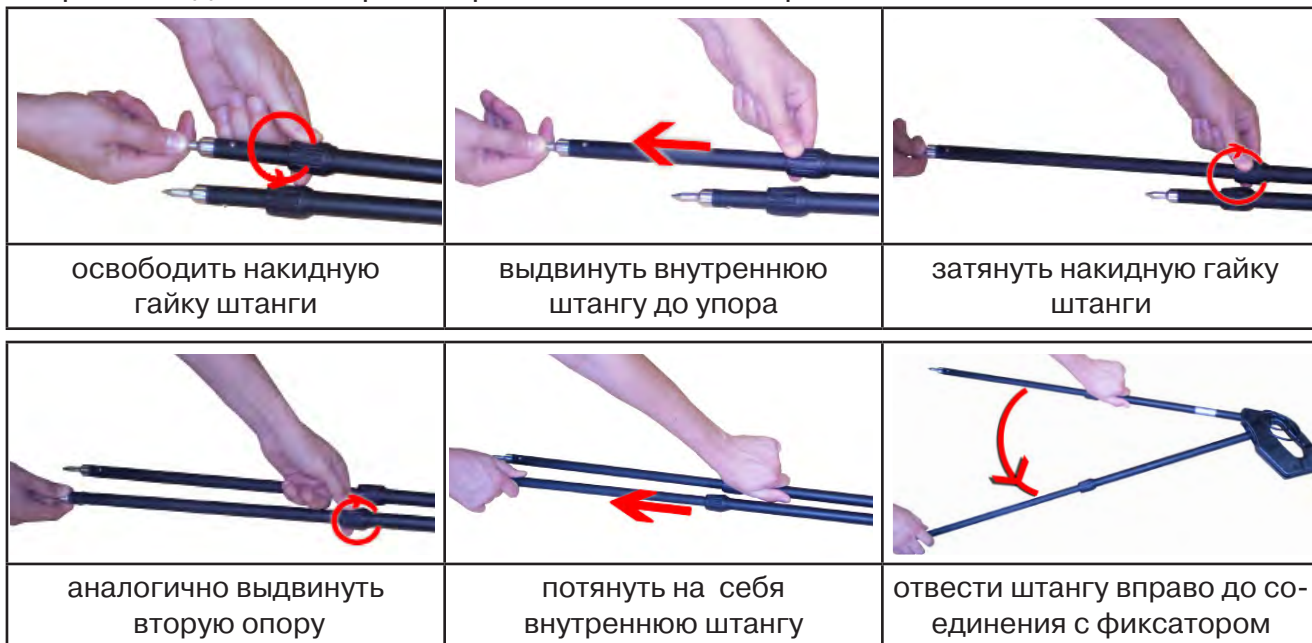
Рис. 10.2

- 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.

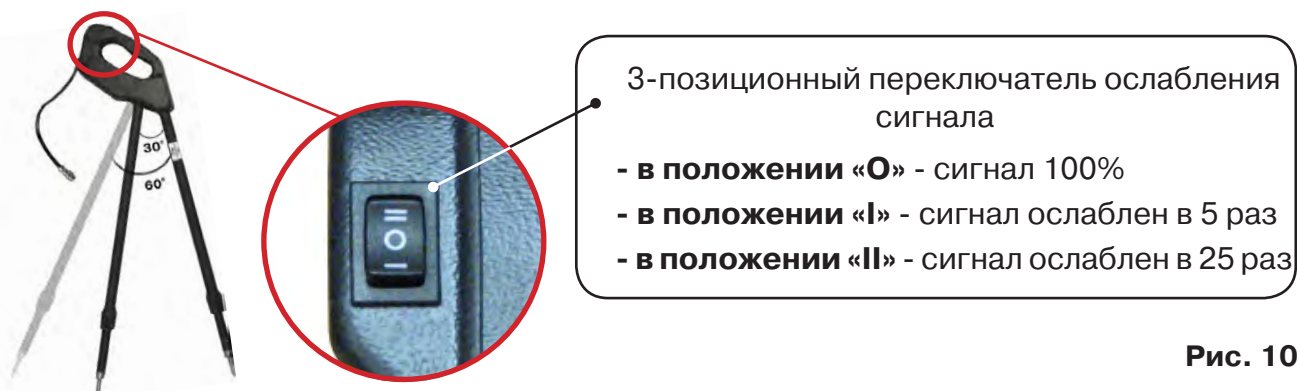


Рис. 10.3

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 сигнала от 50 до 90% (рис. 10.4).

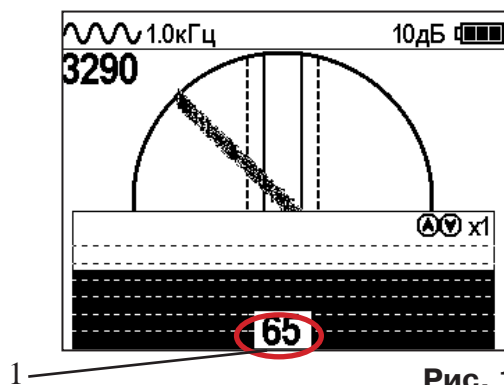


Рис. 10.4

ДОДК-117

Обследование производится двумя операторами. У одного оператора находится измерительный электрод, у второго оператора находится измерительный электрод и приёмник (**рис. 10.5**). 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 легко сжимая в руке, обеспечивая контакт электрода с кожей (рис. 10.6.1).

При работе при отрицательных температурах рекомендуется использовать теплые рукавицы (рис. 10.6.2).



Рис. 10.5



Рис. 10.6.1



Рис. 10.6.2

Настройка приемника

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

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

 <p>Для вы- хода из режима изме- нения выбран- ного па- раметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Сигнал»</p> 	 <p>Для входа в режим измене- ния вы- бранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать вид сигнала, например, «Непрерыв- ный»</p> 	 <p>Для вы- хода из настрой- ки пара- метра нажать кнопку «Ввод»</p>
 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».</p>	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Фильтр»</p> 	 <p>Для входа в режим измене- ния вы- бранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Установить рабочую частоту, например, 512 Гц (*)</p> 	

(*) 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).

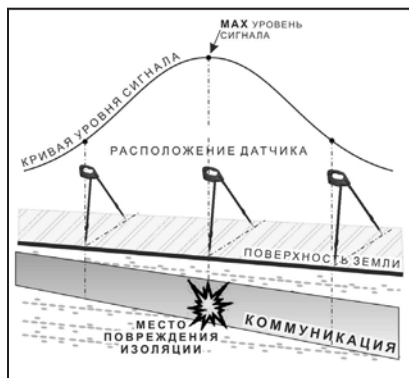


Рис. 10.7



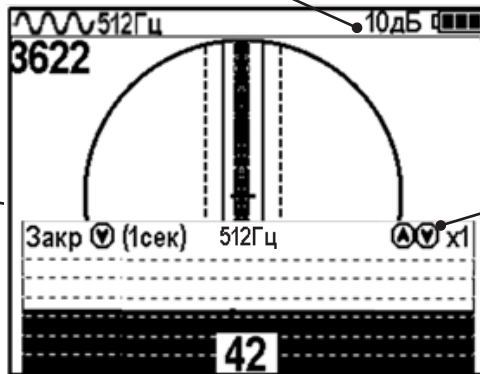
Рис. 10.8

 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».</p>	 <p>Выбрать в окне меню иконку «Усиле- ние»</p> 	 <p>Для входа в режим выбора пара- метра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Установить коэффициент усиления, например, 20 дБ</p> 	 <p>Для выхода из настройки параметра нажать кноп- ку «Ввод»</p>
---	--	---	--	---

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 настройки параметра нажать кнопку «Ввод»</p>
--	--	---	-------------------------------------	---

Справка

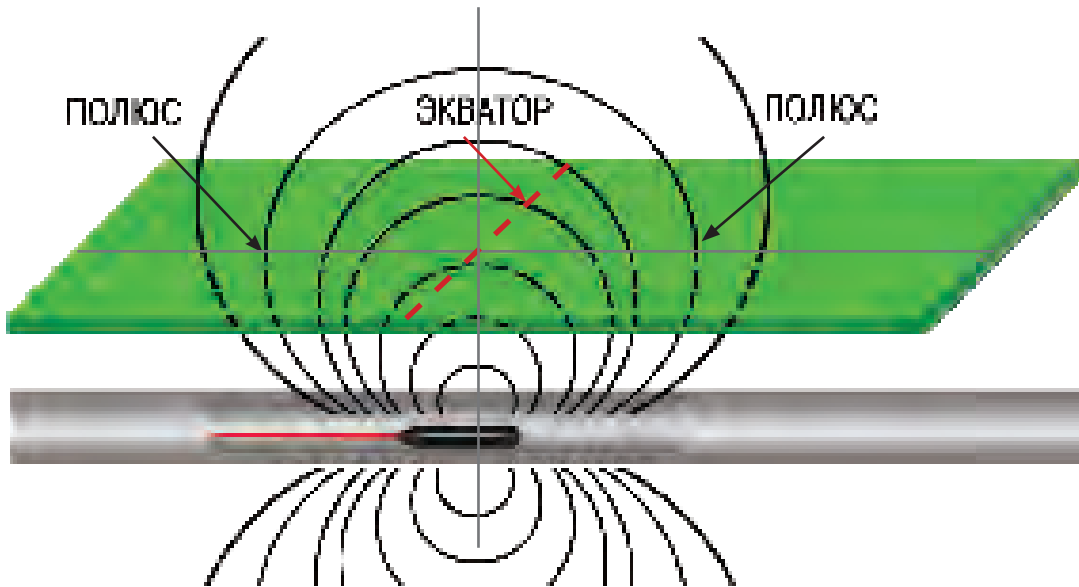
В режиме «Поиск дефектов» при помощи внешнего датчика поддерживается работа с непрерывным и с импульсным сигналом. Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре аналоговой шкалы показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение (амплитуду) сигнала за период 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 места локальных 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. Режим «Зонд»

Принцип работы зондов

Зонды (их также называют «маяками» или «трубопроводными передатчиками») излучают электромагнитное поле очень похожее на магнитное поле Земли.



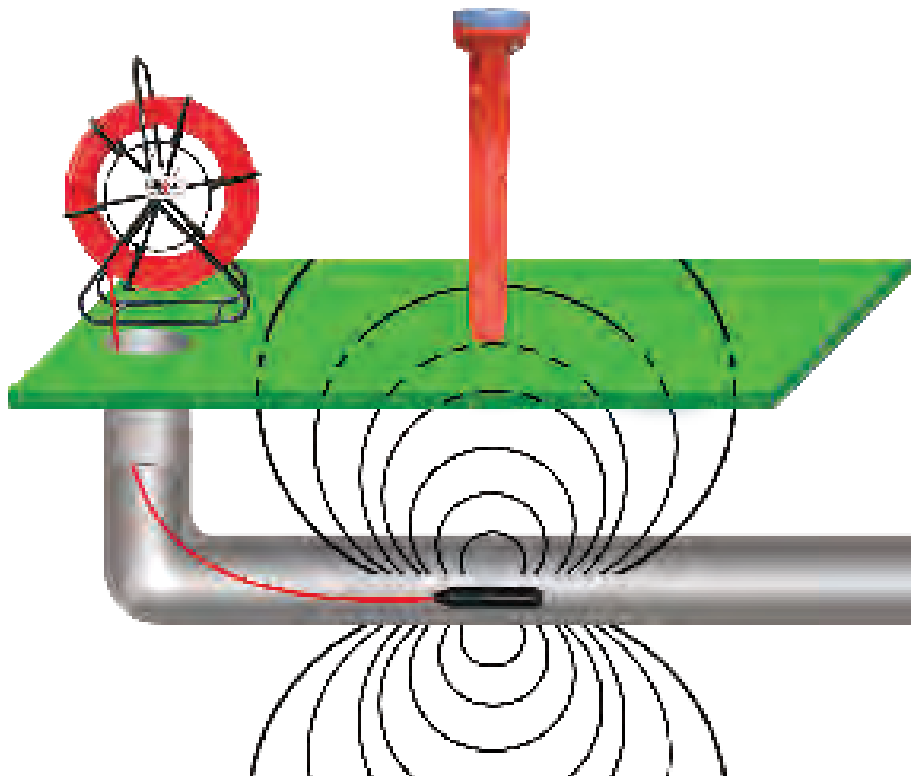
Если ось вращения Земли условно расположить горизонтально, то форма ее магнитного поля будет очень похожа на форму магнитного поля зонда, расположенного в горизонтальной магистрали.

Учитываются три важные характеристики магнитного поля: два ПОЛЮСА и ЭКВАТОР.

На полюсах угол линий магнитного поля у поверхности земли составляет 90° градусов (линии выходят вертикально). На экваторе этот угол равен 0° (горизонтальные линии). Полюса являются определенными точками в пространстве. Поскольку эти характеристики магнитного поля постоянны, их можно использовать для точного определения местонахождения зонда.

Зонды можно помещать на проблемный участок магистрали с помощью проталкивающего троса.

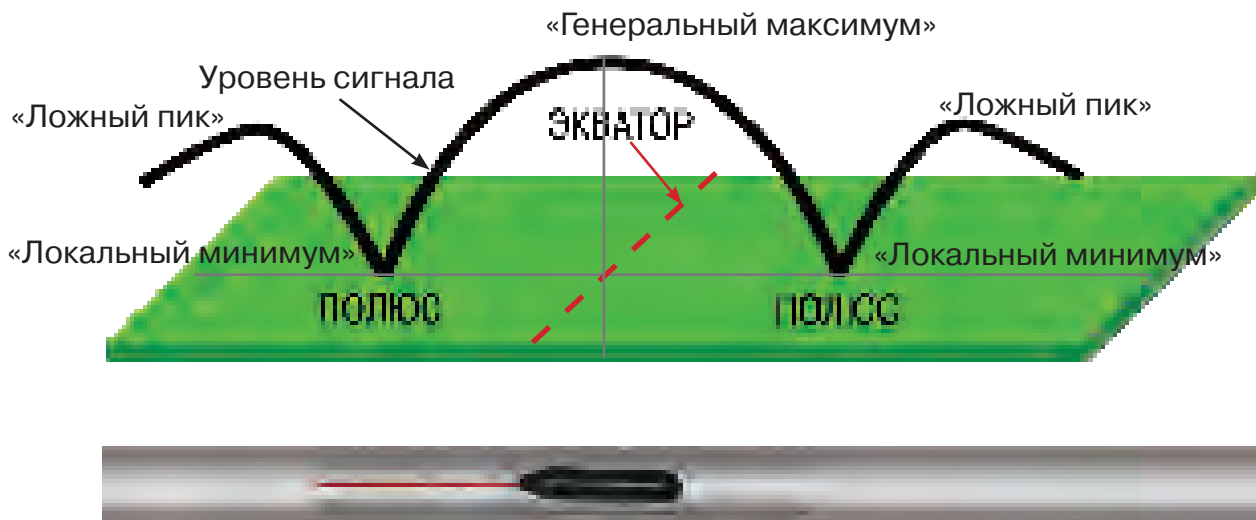
Прибор может обнаружить сигнал зонда в магистрали, позволяя определить глубину и местоположение зонда под землей.



Интенсивность сигнала является ключевым фактором при определении местоположения зонда. Чтобы определить местонахождение зонда, следует найти место с максимальным уровнем сигнала.

Получение максимального уровня сигнала – это основополагающий принцип определения местонахождения зонда. Как при обнаружении линии, так и при обнаружении зонда максимальный уровень сигнала будет над искомой целью. Глубина залегания зонда отображается правильно только над целью (например, над «центром экватора», если зонд расположен горизонтально).

Экран режима «Зонд»





Уровень сигнала

Экватор

«Основной пик» («генеральный максимум») уровня сигнала находится над центром излучающей катушки зонда (над «центром ЭКВАТОРА»), а два «ложных пика» (два «локальных максимума») располагаются снаружи от двух «локальных минимумов» («ПОЛЮСОВ»).

12.1 Поиск зонда

1. Выберите в меню режим «Зонд».
2. Перед установкой зонда в магистраль убедитесь с помощью прибора, что зонд работает и прибор получает от него достаточно интенсивный и стабильный сигнал.
3. Протолкните зонд в магистраль. Стартовое положение зонда не дальше, чем на 3 м от оператора.

Чтобы обнаружить зонд, находитесь в пределах диапазона поля, излучаемого зондом. Диапазон зависит от типа зонда, материала трубы, глубины и состава почвы.

4. Чтобы определить приблизительное направление на зонд, направьте мачту прибора в предполагаемом направлении зонда и исследуйте зону, медленно перемещая приемник в различных направлениях.

Ориентируйтесь по максимальному значению четырехзначного числа «Силы сигнала», отображающего уровень интенсивности сигнала принятого от зонда.

Уровень сигнала достигает максимального значения, когда нижняя антенна находится ближе всего к зонду. Звуковые сигналы могут помочь в определении максимального значения уровня сигнала.

Сигнал будет максимальным, когда «ось прибора» будет перпендикулярна «конструктивной оси зонда» (трассе магистрали), а мачта прибора будет «указывать» на зонд. При приближении к зонду уровень сигнала будет увеличиваться (а высота тона звукового сигнала будет возрастать).

5. Когда примерное направление на зонд определено и, при достаточно интенсивном сигнале, опустите прибор в нормальное рабочее (вертикальное) положение, расположив «горизонтальную ось» прибора приблизительно **перпендикулярно предполагаемой трассе** и двигайтесь в предполагаемом направлении зонда.

6. В точке с максимальным уровнем сигнала прибор, направленный вертикально и расположенный своей осью **перпендикулярно трассе** (вдоль предполагаемого «экватора») перемещайте вдоль этой линии «экватора» в некоторых пределах до достижения места **с максимальным уровнем сигнала**.

7. Направленный таким образом прибор переместите влево и, затем, вправо, наблюдая сначала левый «полюс» (значительное локальное уменьшение уровня сигнала) и левый «ложный пик» (некоторое локальное увеличение уровня сигнала), а затем то же, но с другой стороны от экватора. Если указанные «локальные экстремумы» имеют место, то это означает, что исходное положение прибора действительно являлось положением «над зондом» («центром экватора», если зонд расположен горизонтально). К этому месту следует вернуться для измерения глубины залегания зонда. Отметьте эту точку, как местонахождение зонда.

ПРИМЕЧАНИЕ

Место с максимальным уровнем сигнала, излучаемого наклоненным зондом, может находиться не на линии экватора (см. раздел «Наклоненный зонд»).

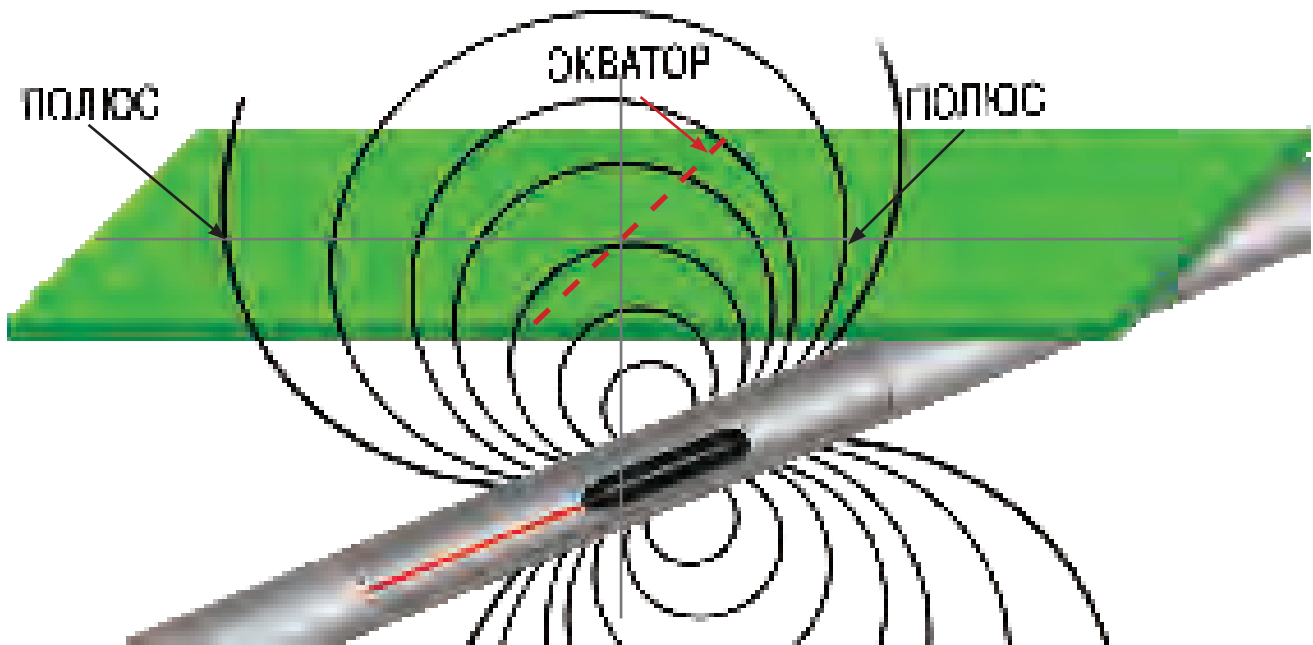
ВНИМАНИЕ!

Нахождение на экваторе не означает, что вы находитесь над зондом. Помните, что ключевую роль в поиске зонда играет уровень сигнала. Вы должны находиться в точке приема самого интенсивного сигнала.

12.2 Наклоненный зонд

Зонд считается наклоненным, если он не параллелен горизонтальной поверхности земли. Это часто случается, когда зонд находится в негоризонтальной части магистрали. Нахождение положений полюсов и экватора может помочь определить, наклонен ли зонд.

Когда зонд наклонен, экватор будет расположен не посередине между двумя полюсами. Когда зонд сильно наклонен, экватор может проходить не через центр зонда, а точка, в которой уровень сигнала максимальный, может находиться в районе полюса. В редких случаях, когда зонд находится в вертикальном положении, один полюс будет расположен прямо над зондом и будет совпадать с точкой, где уровень сигнала максимальный. Другой полюс не будет «виден» совсем. В любом случае, чтобы определить местоположение наклоненного зонда, найдите точку, в которой уровень сигнала достигает максимального значения.



12.3 Измерение глубины

ВНИМАНИЕ!

Электромагнитное поле, излучаемое зондом, имеет сложную «двухполюсную квазиэллипсоидальную» форму (в отличие от «цилиндрического» поля, излучаемого «длинным» проводником – кабелем) и, поэтому, в приборе должен быть выбран именно режим «Зонд» (во избежание неправильного измерения глубины).

1. Чтобы измерить глубину, следует поместить конец мачты на землю в найденном месте «над зондом». Чтобы получить наиболее точные результаты измерения глубины, необходимо медленно вращать и отклонять прибор для уточнения его оптимального положения до получения максимального уровня сигнала.

2. Нажмите и удерживайте клавишу «Вниз» не менее 1 секунды. Срабатывает принудительное определение глубины. Измеренная глубина «Глубина зонда» выводится на экран.

Чтобы подтвердить, что прибор правильно определил глубину залегания зонда, выполните следующие действия непосредственно после измерения глубины (не изменяя азимутальной ориентации прибора):

1. Запомните значение глубины.
2. Приподнимите прибор над землей, например, на 150 мм.
3. Измеренная глубина должна увеличиться, примерно, на ту же самую величину (в данном случае, приблизительно на 150 мм).

Если значение глубины не изменилось или изменилось значительно, то причинами этого могут являться: наличие искаженного поля, очень низкий уровень излучаемого сигнала (например, при естественном разряде автономного питания зонда), ошибочное определение «центра экватора» при изначальном замере глубины.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Значение глубины, измеренное по данной методике, справедливо для неискаженного «квазиторoidalного» поля сигнала. При искажениях поля (например, при близко расположенных массивных металлических предметах) показания глубины могут, соответственно, искажаться. Используйте значение измеренной глубины только в качестве оценочного. Перед началом земляных работ дополнительно проверьте значение глубины, используя другие доступные способы.

13. ГЕНЕРАТОР ГП-500

13.1 Внешний вид, органы управления

Генератор поиска ГП-500 мощностью 500Вт предназначен для формирования мощного токового сигнала в диапазоне частот от 100 до 3000 Гц необходимого при определении мест повреждения изоляции подземных трубопроводов.

Питание генератора возможно как от сети переменного тока 220 В, так и от источников постоянного напряжения (12 или 24 В).

Генератор может быть использован с любыми приемниками трассоискателей подземных коммуникаций, имеющими рабочие частоты от 100 до 10000 Гц благодаря возможности выбора и точной установки частоты генерации. Генератор позволяет выбирать частоту модуляции или отключать модуляцию (для дожига мест незначительного повреждения изоляции).

Особенностью генератора являются его высокие удельные характеристики, большой КПД и универсальность.



13.2 Функциональное описание

Назначение органов управления и индикации

На передней панели расположены органы управления и индикации:

1. Разъем включения питания постоянного или переменного тока.
2. Сетевой переключатель источника питания постоянного тока или аккумулятора
3. Кнопки уменьшения и увеличения порога ограничения максимального тока на выходе.
4. Символьный индикатор работы генератора.
5. Кнопки уменьшения и увеличения значения отдельных параметров генератора при их установке
6. Кнопка перемещения курсора (мигающего указателя символов) при изменении установок генератора
7. Клеммы подключения нагрузки генератора.

13.3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ГЕНЕРАТОРА ГП-500:

1. генератор поисковый ГП-500 — 1шт.;
2. контакт с магнитом — 1шт.;
3. штырь заземления разборный — 1шт.;
4. провод подключения нагрузки (3 м, сечение 1,5 мм²) — 1шт.;
5. рамка электромагнитная излучающая* (по дополнительному заказу) — 1шт.;
6. провод подключения рамки электромагнитной (двойной, 1,5 м) — 1шт.;
7. провод подключения генератора к источнику постоянного тока (двойной, 1,5 м, сечение 1,5 мм²) — 1шт.;
8. провод подключения генератора к сети 220В 50Гц — 1шт.;
9. паспорт, техническое описание и инструкция по эксплуатации — 1шт.;
10. футляр для транспортировки и хранения — 1шт.

13.3 Порядок работы меры безопасности

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

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

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

13.3.1 Подготовка к работе с генератором

Подготовка к работе и работа с генератором осуществляется в соответствии с п. 4, 5, 6 паспорта на генератор поисковый ГП-500.

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ при работе с генератором



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

Методика трассопоиска основана на заземлении одного из выходных зажимов генератора.

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.

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

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

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

ВНИМАНИЕ!!

При проведении операции по подключению генератор должен быть ВЫКЛЮЧЕН!!

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

- выключить питание генератора;
- отключить выходной кабель от генератора.

Приложение 1

Технические характеристики приемника АП-019.3

Параметр	Значение
Квазирезонансные частоты фильтров	50(60) / 100(120) / 512/ 1024 / 8192 / 32768 Гц
Диапазон частот «Широкая полоса»	0,04...8 кГц
Диапазон частот «Радио»	8...40 кГц
Частота фильтра в режиме «Зонд»	512 Гц
Динамический диапазон входных сигналов	120 дБ
Количество встроенных датчиков	4
Максимальная чувствительность (Режим «График» $f_0 = 33$ кГц, некогерентные помехи +10дБ в диапазоне от 31...до 35 кГц)	5 мкА на расстоянии 1 м
Объем памяти модуля GPS	2300 «точек»
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 / ручное (по выбору) – для режимов «График», «График+», «MIN&MAX» и «Зонд». Автоматическое / ручное (по выбору) – для режима «2 частоты».
Определение глубины залегания коммуникации	0,01...9,99 м Автоматически в режиме «Трасса» По нажатию кнопки в режиме «Зонд»
Точность определения глубины залегания	±5%
Измерение «сигнального» тока в коммуникации	0,001...9,99 А Автоматически в режиме «Трасса»
Точность определения оси коммуникации, в % от глубины залегания	±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	2D визуализация положения трассы относительно прибора. Глубина залегания трассы. Ток сигнала. Графики уровня сигнала. Сила сигнала. Параметры настройки и управления.
Звуковая индикация	Встроенный излучатель: - синтезированный звук ЧМ; - звуковая индикация нажатия кнопок.
Источник питания	4...7 В: - 4 элемента тип «С»; - внешний аккумулятор (Power Bank - опция).
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	2,45 кг

Технические характеристики генератора ГП-500

1.	Питание генератора	
	сеть переменного тока напряжением, В	220±20
	частота сети, Гц	50-60
	источник постоянного тока с уровнем пульсаций на выходе при максимальной мощности не более 10%.с напряжением, В	от 12 до 30
2.	Действующее значение выходного напряжения генератора при питании от сети 220 В на нагрузке 10 Ом составляет, В, не менее	25
3.	Действующее значение выходного тока генератора на частотах от 1000 при питании от сети переменного тока на омической нагрузке не более 1 Ом составляет, А, не менее	25
4.	Уровень максимального тока в нагрузке устанавливается вручную с шагом перестройки 10%	от 0 до 100%
5.	Частота первой гармоники выходного тока генератора устанавливается от 100 Гц до 10 кГц с шагом, Гц	10
6.	Генератор работает в режиме непрерывной генерации (для получения максимальной мощности) или в режиме с модуляцией сигнала основной частоты импульсами модулирующей частоты с периодом, сек.	от 0,5 до 2,0
7.	Шаг перестройки периода модуляции составляет, сек.	0,1
8.	Общий КПД генератора при номинальной выходной мощности при питании от сети 220 В.составляет не менее	80%
9.	Габаритные размеры корпуса генератора, мм, не более	80x220x300
10.	Масса генератора, кг, не более	3
11.	Генератор сохраняет работоспособность при температуре окружающего воздуха, °С, и относительной влажности при 20 °С	от -20 до + 40 90%

Приложение 2

Методики поиска дефектов на кабельных линиях приемником АП-019.3

1. Метод поиска дефектов в режиме «График»

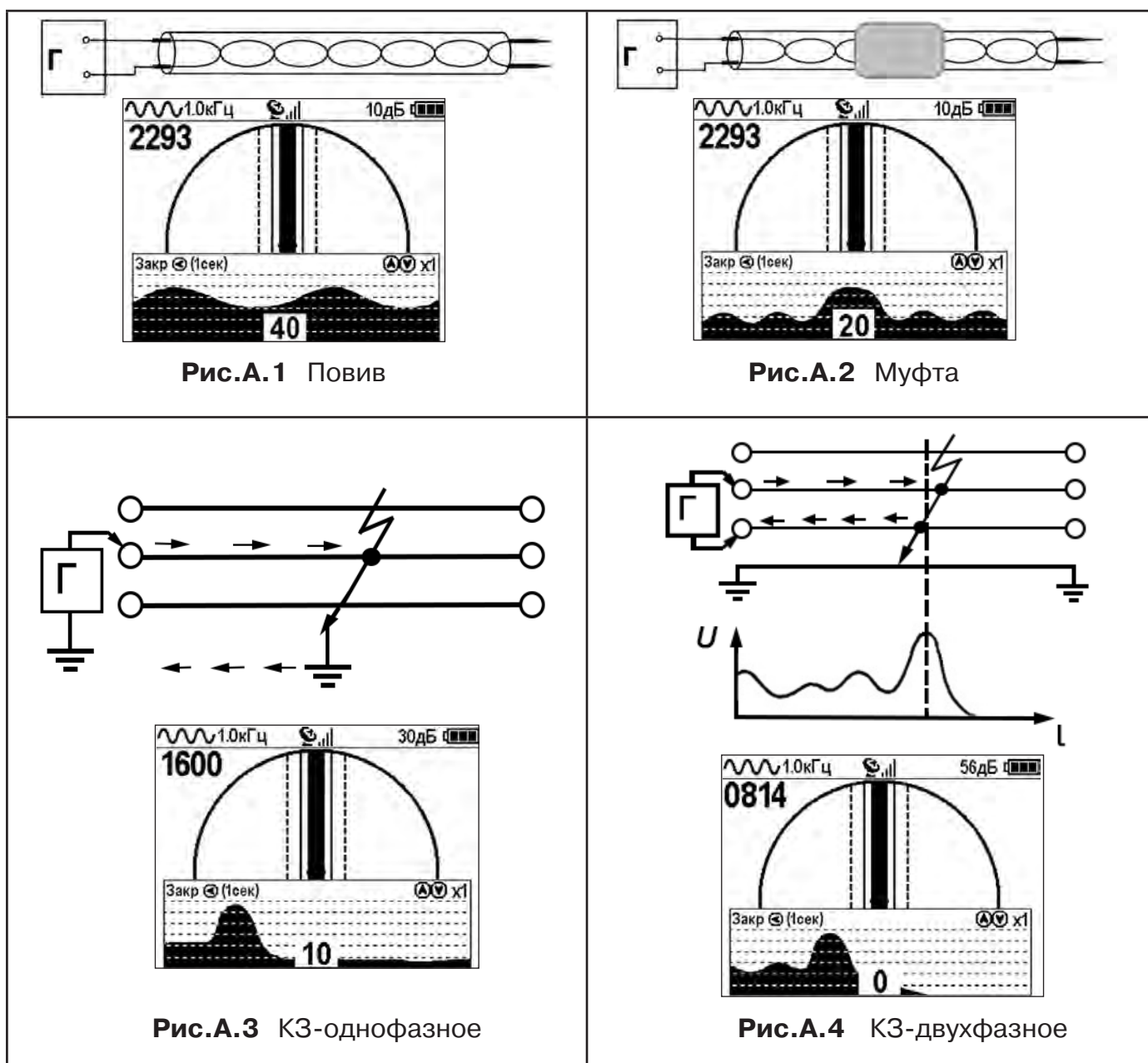
Основные причины появления дефектов на кабельных линиях:

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

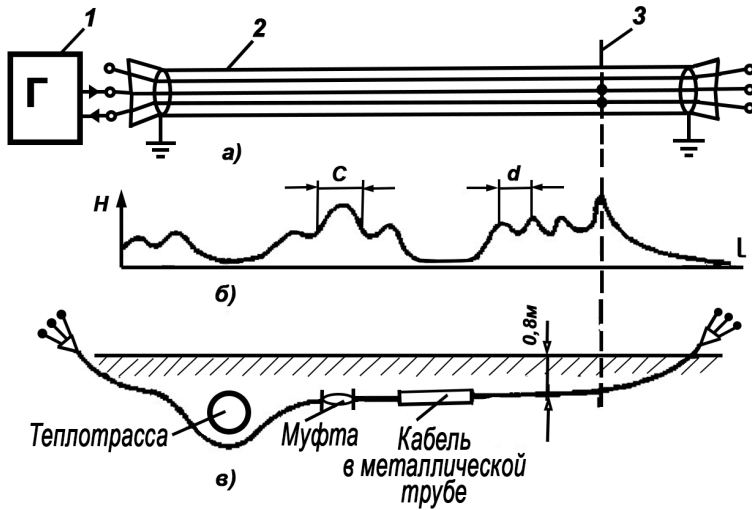
Оценка состояния кабельной линии и поиск дефектов производится на обесточенной кабельной линии с использованием трассировочного генератора.

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

Ниже представлены виды графиков на индикаторе приемника при прохождении вдоль кабеля с повивом (**рис.А.1**), над муфтой (**рис.А.2**) и над местами с однофазным (**рис.А.3**), двухфазным (**рис.А.4**) и междуфазным (**рис.А.5**) замыканием жил (КЗ).



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



а - схема подключения генератора звуковой частоты:

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

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

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

в - трасса прокладки поврежденного кабеля.

Рис.А.5 КЗ-междуфазное

2. Поиск дефектов изоляции на кабельных линиях

При поиске дефектов изоляции рекомендуется использовать частоту генератора 512 Гц.

Схема подключения генератора к коммуникации показана на рис. А.6.

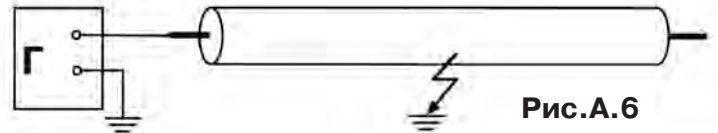


Рис.А.6

2.1. 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.7).

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.

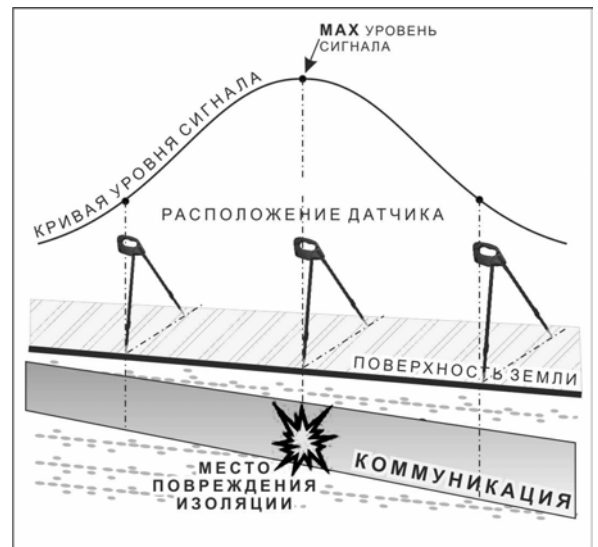


Рис.А.7

2.2. 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.8**).

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.

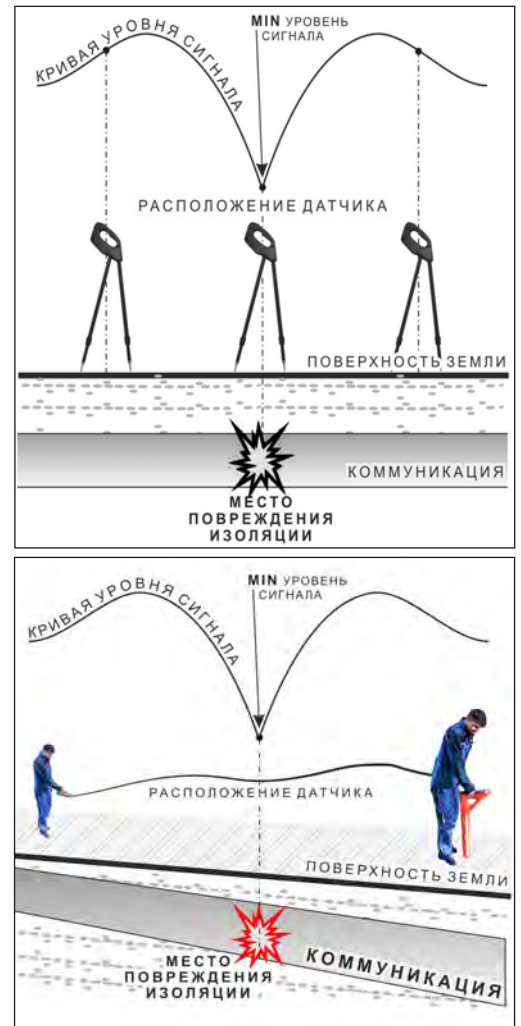


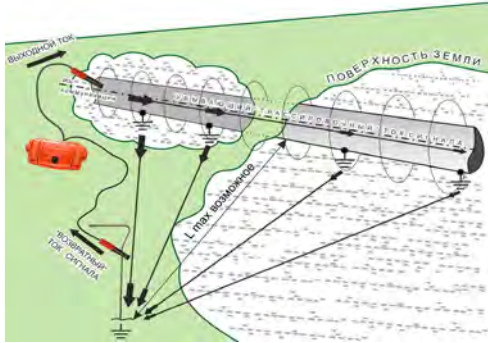
Рис.А.8

3. Амплитудный «двухчастотный» метод «ΔА»

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.

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




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	$\Delta\varphi$	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	$\Delta\varphi$	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 «ХдБ» исчезает.

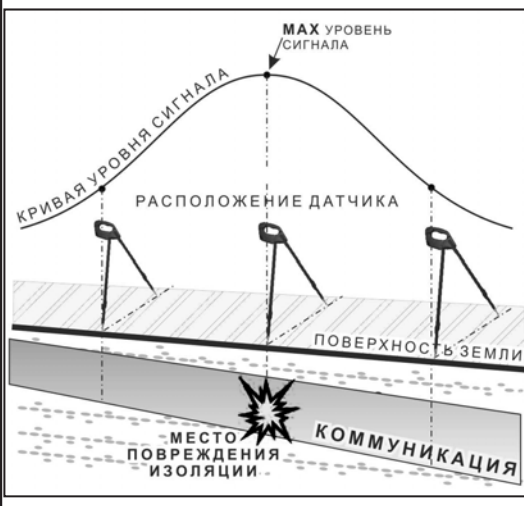
6. Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу значение «A8/A1» не изменилось, значит, на пройденном участке нет повреждений.

7. «Резкий» положительный!!! перепад значения «A8/A1» на 3дБ и более указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 5 кОм). Датчик 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 3дБ» 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 с пунктом 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 – А8кГц, сверху – А1кГц. При недостаточных, для достоверного определения «Δφ», уровнях частотных составляющих, надписи «А8кГц» и «А1кГц» соответственно «темнеют», а значение «X°» исчезает.

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

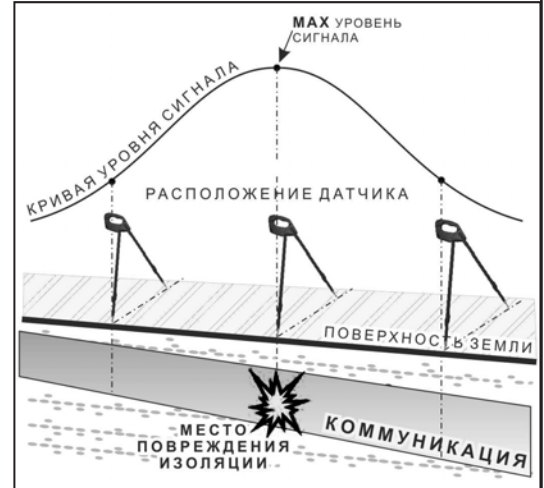
«Резкий» положительный!!! перепад значения « $\Delta\phi$ » на 5^0 и более указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 10 кОм). Прибор должен находиться точно над коммуникацией.

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)

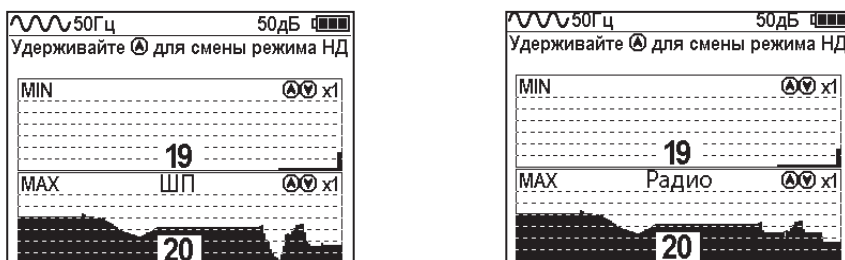


Приложение 3

Обследование участка местности перед проведением земляных работ

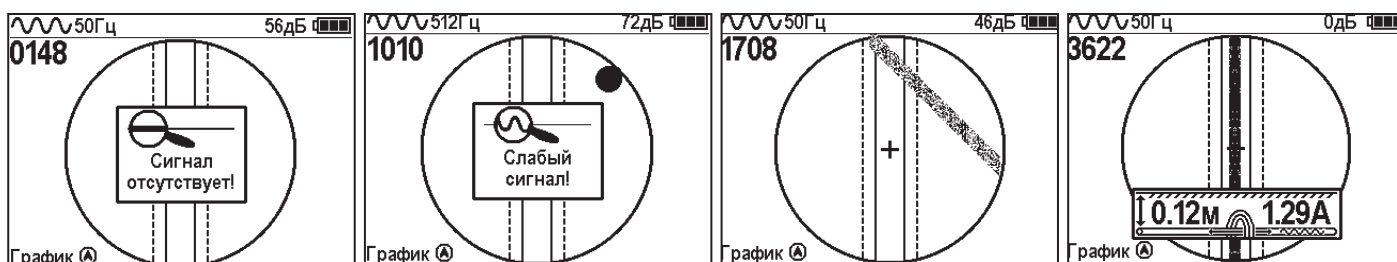
В первую очередь участок местности необходимо обследовать трассопоисковым приемником в пассивном режиме на предмет обнаружения излучений силовых нагруженных электрокабелей, трубопроводов с катодной защитой и электропроводящих коммуникаций с наведенными токами промышленных частот. С этой целью приемником 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).



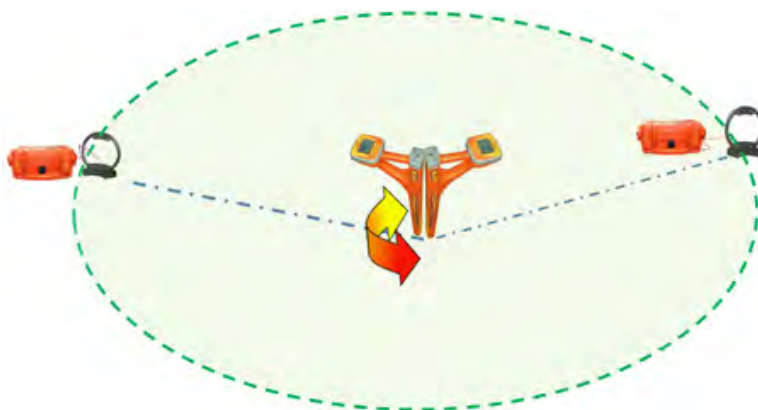
В данном случае заключение о наличии коммуникаций принимается на основании анализа сигнала по шкале «MAX».

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.

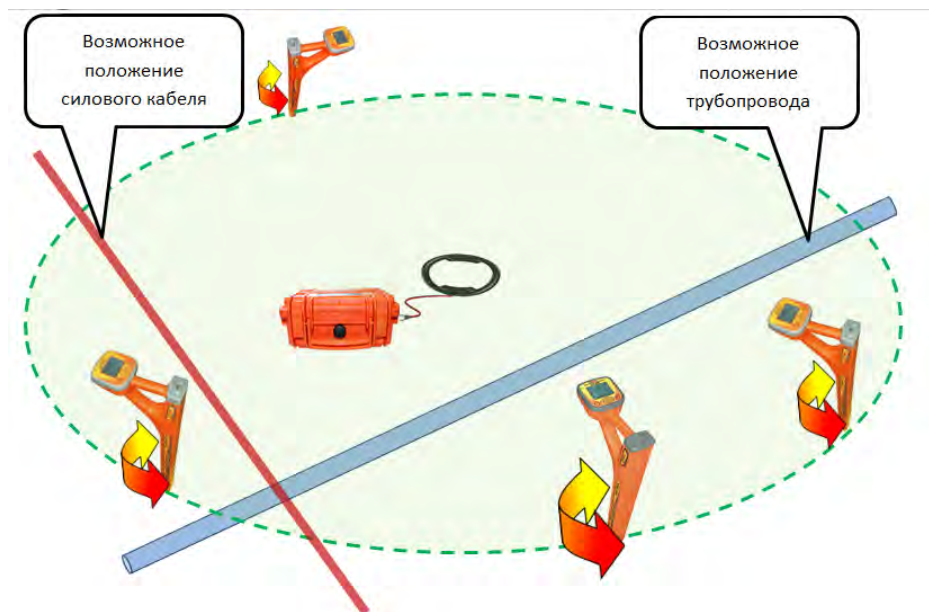
Сначала нужно убедиться в наличии или отсутствии коммуникации в конкретной точке – в центре участка. Для этого один оператор с приемником располагается над тестируемой точкой, а другой оператор перемещает генератор с индукционной антенной, направленной в сторону приемника, по окружности с радиусом 10...20 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

Особенности эксплуатации комплекта

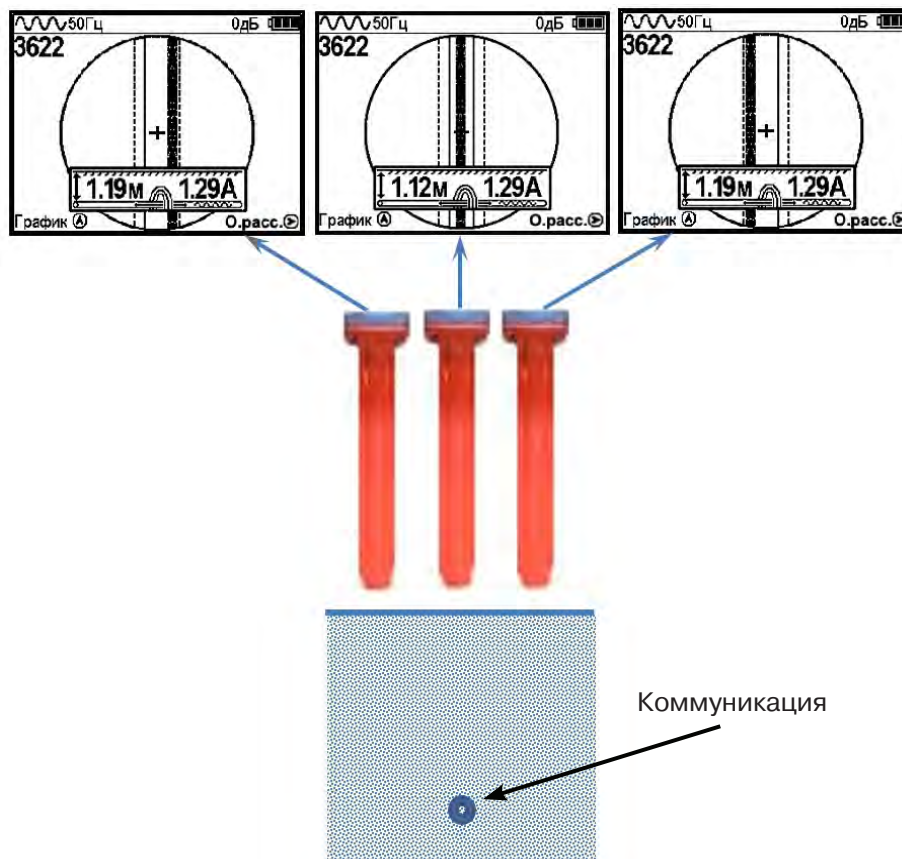
Внешние помехи при работе с приемником

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».

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.

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).

6. Свидетельство об упаковке

Поисково-диагностическое оборудование кабеледефектоскоп «Успех АГ-309.500К-СКИ» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

7. Сведения об утилизации

Поисково-диагностическое оборудование кабеледефектоскоп «Успех АГ-309.500К-СКИ» 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.