

Поисково-диагностическое оборудование

Приемник АП-019.1

Приемник АП-019.3



Руководство по эксплуатации

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное
Руководство по эксплуатации



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НПО ТЕХНО-АС", Место нахождения: 140408, Российская Федерация, Московская обл, г Коломна, улица Октябрьской Революции, 406, ОГРН: 1035004253019, Номер телефона: +7 4966151359, Адрес электронной почты: pro@technoac.ru

В лице: Директор КОМЛЕВ ИГОРЬ КОНСТАНТИНОВИЧ

заявляет, что Поисково-диагностическое оборудование, Поисково-диагностическое оборудование серии «Атлет», модели: Атлет АГ-318Н, Атлет АГ-319Н, Атлет АГ-319М, Атлет АГ-319К, Атлет АГ-320, Атлет АГ-324, Атлет АГ-360, Атлет АГ-319СКИН, Атлет АГ-319СКИМ, Атлет АГ-319К-СКИ, Атлет АГ-309.500К-СКИ, Атлет ТЭК-120ГАЗ-4Н, Атлет ТЭК-120А, Атлет ТЭК-127АН, Атлет ТЭК-120ТУЗ, Атлет ТЭК-120АЭ, Атлет ТЭК-127АНЭ, Атлет ТЭК-227АН, Атлет ТЭК-527АН, Атлет ТЭК-527АНЭ, торговой марки «ТЕХНО-АС».

Изготовитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НПО ТЕХНО-АС", Место нахождения: 140408, Российская Федерация, Московская обл, г Коломна, улица Октябрьской Революции, 406, Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 140408, Россия, область Московская, город Коломна, улица Октябрьской Революции, 406.

Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция: Продукция изготовлена в соответствии с Техническими условиями ТУ 4276-058-42290839-2015 «Поисково-диагностическое оборудование серии «Атлет» Технические условия».

Коды ТН ВЭД ЕАЭС: 9031803800

Серийный выпуск.

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

Декларация о соответствии принята на основании протокола 337-12-21/12-ЦТ выдан 28.12.2021 испытательной лабораторией "Испытательная лаборатория "Научно-исследовательский испытательный центр "Циркон-тест" ООО "ПрофНадзор"; 336-12-21/12-ЦТ выдан 28.12.2021 испытательной лабораторией "Испытательная лаборатория "Научно-исследовательский испытательный центр "Циркон-тест" ООО "ПрофНадзор"; Схема декларирования: 1д;

Дополнительная информация Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 30969-2002 (МЭК 61326-1:1997), "Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний", разделы 5 - 8; Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ IEC 61010-1-2014, "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования"; Условия и сроки хранения: Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-89. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 29.12.2026 включительно

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

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



ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НПО ТЕХНО-АС", Место нахождения: 140408, Российская Федерация, Московская обл, г Коломна, улица Октябрьской Революции, 406, ОГРН: 1035004253019, Номер телефона: +7 4966151359, Адрес электронной почты: npo@technoas.ru

В лице: Директор КОМЛЕВ ИГОРЬ КОНСТАНТИНОВИЧ

заявляет, что Поисково-диагностическое оборудование. Поисково-диагностическое оборудование серии «Успех», торговой марки «ТЕХНО-АС», модели. Успех КБИ-211, Успех КБИ-106, Успех КБИ-206, Успех КБИ-306Н, Успех КБИ-309Н, Успех КБИ-309М, Успех КБИ-309К, Успех КБИ-406Н, Успех АГ-401, Успех АГ-501, Успех АГ-308 10Н, Успех АГ-308 60Н, Успех АГ-309 15Н, Успех АГ-309 15М, Успех АГ-309 15К, Успех АГ-309 20Н, Успех АГ-309 20М, Успех АГ-309 20К, Успех АГ-309 30Н, Успех АГ-309 30М, Успех АГ-309 30К, Успех АГ-309 50Н, Успех АГ-309 50М, Успех АГ-309 50К, Успех АГ-309 60Н, Успех АГ-309 60М, Успех АГ-309 60К, Успех АГ-408 10, Успех АГ-428 15Н, Успех АГ-428 20Н, Успех АГ-428 30Н, Успех АГ-428 50Н, Успех АГ-528 60Н, Успех АГ-207, Успех АГ-407Н, Успех АТП-204, Успех АТП-424Н, Успех АГ-407НД, Успех АГ-410 10, Успех АГ-425 15Н, Успех АГ-425 20Н, Успех АГ-425 30Н, Успех АГ-425 50Н, Успех АГ-525 60Н, Успех АГ-425 15НД, Успех ТПТ-522Н, Успех ТПТ-529КАЗ, Успех АГ-407Э, Успех АТП -424Э, Успех АГ-425 15Э, Успех АГ-425 30Э, Успех АГ-425 60Э, Успех АГ-510 15Э, Успех АГ-525 60Э

Изготовитель: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "НПО ТЕХНО-АС", Место нахождения: 140408, Российская Федерация, Московская обл, г Коломна, улица Октябрьской Революции, 406, Адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 140408, Россия, область Московская, город Коломна, улица Октябрьской Революции, 406

Документ, в соответствии с которым изготовлена продукция: Продукция изготовлена в соответствии с Техническими условиями ТУ 4276-057-42290839-2015 «Поисково-диагностическое оборудование серии «Успех» Технические условия».

Коды ТН ВЭД ЕАЭС: 9031803800

Серийный выпуск.

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

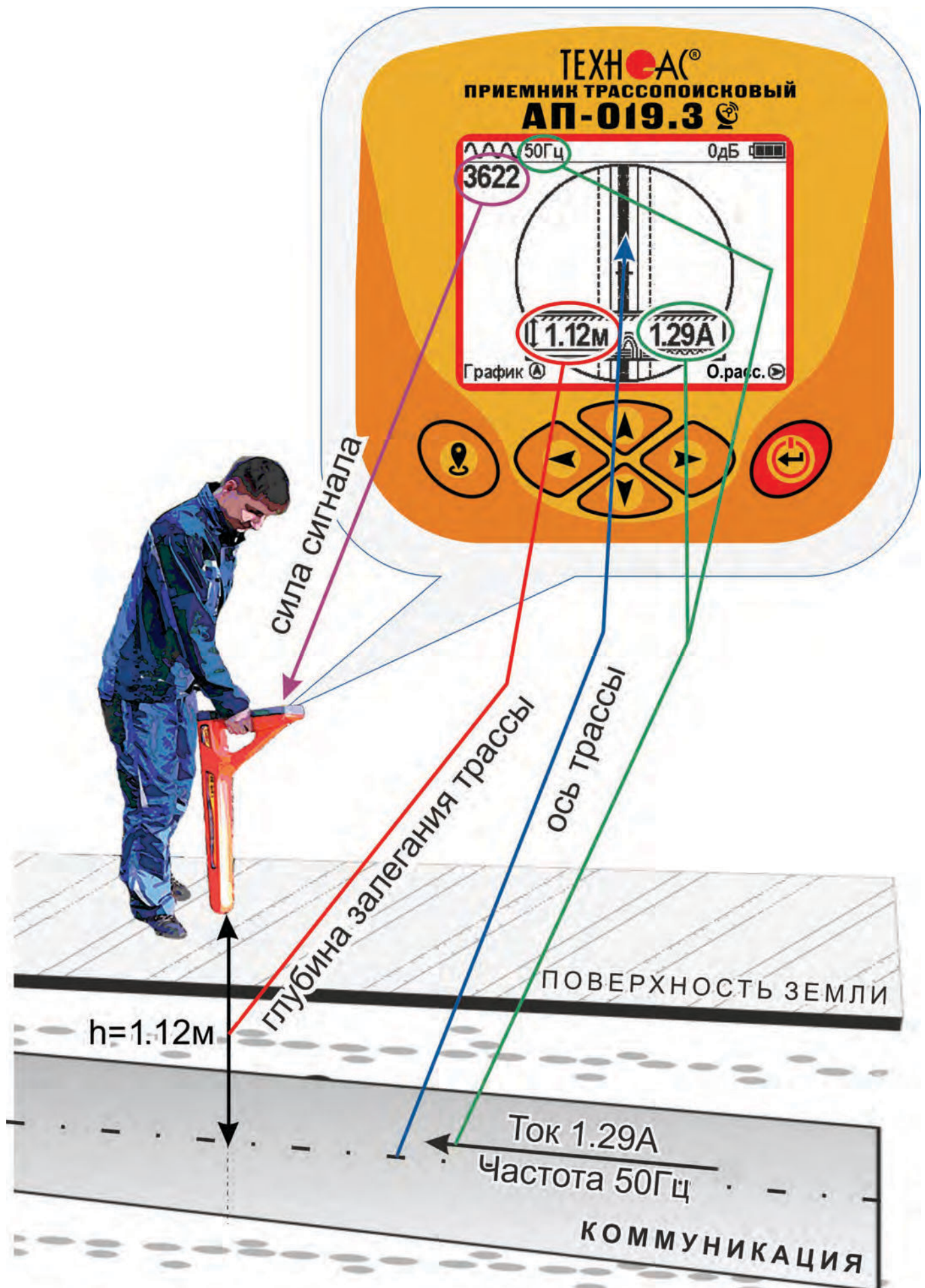
Декларация о соответствии принята на основании протокола 343-12-21/12-ЦТ выдан 28.12.2021 испытательной лабораторией "Испытательная лаборатория "Научно-исследовательский испытательный центр "Циркон-тест" ООО "ПрофНадзор"; 342-12-21/12-ЦТ выдан 28.12.2021 испытательной лабораторией "Испытательная лаборатория "Научно-исследовательский испытательный центр "Циркон-тест" ООО "ПрофНадзор"; Схема декларирования: 1д;

Дополнительная информация Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ 30969-2002 (МЭК 61326-1:1997), "Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний" разделы 5 - 8; Стандарты и иные нормативные документы: ГОСТ ИЕС 61010-1-2014, "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования", Условия и сроки хранения: Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-89. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 29.12.2026 включительно

Содержание

Введение	6
1. Внешний вид, органы управления приемником	7
2. Режимы работы	8
2.1 Режим «Тр сс»	8
2.2 Режим «Гр фик»	9
2.3 Режим «Гр фик+»	10
2.4 Режим «MIN & MAX»	10
2.5 Режимы с гр фик ми п р метр «Относительное р сстояние до коммуник ции» (О. р сс.)	11
2.6 Режим «2 ч стоты»	13
3. Описание меню	14
3.1 Включение приемник	14
3.2 Общий вид экр н меню	14
3.3 Общий принцип выбор п р метр	14
4. Начало работы	18
5. Трассировка в режиме «Трасса»	19
5.1 Тр ссировк в п ссивном режиме	19
5.2 Поиск коммуник ции и измерение глубины ее з лег ния	20
5.3 Тр ссировк в ктивном режиме	22
5.4 Р бот приемник с модулем GPS (присутствует только в приемнике АП-019.3)	25
5.5 Р бот с прог р ммой MapProgram	27
5.6 З грузк KML ф йл в Яндекс.К рты	28
6. Трассировка в режиме «График»	31
6.1 Н стройк приемник для р боты в режиме «Гр фик»	31
6.2 «Горячие» кл виши для р боты в режиме «Гр фик»	33
6.3 Методик поиск коммуник ции в режиме «Гр фик»	34
7. Трассировка в режиме «График+»	35
8. Трассировка в режиме «MIN & MAX»	37
9. Трассировка в режиме «2 частоты»	38
10. Режим «Выбор кабеля из пучка»	40
11. Режим «Поиск дефектов» с использованием внешних датчиков	44
12. Режим «Зонд» (данный режим присутствует только у АП-019.3)	49
Приложение 1	
Технические х р ктеристики приемник АП-019.1	55
Приложение 2	
Технические х р ктеристики приемник АП-019.3	56
Приложение 3	
Методики поиск дефектов н к бельных линиях приемником АП-019.Х	57
Приложение 4	
Обследов ние уч стк местности перед проведением земляных р бот	63
Приложение 5	
Особенности эксплу т ции комплект	65



Введение

Настоящее руководство по эксплуатации содержит описание приемников трассо-поисковых АП-019.1 и АП-019.3, режимов их работы и сведения, необходимые для правильного использования. Приемники АП-019.1 и АП-019.3 (далее приемник или прибор) могут использоваться как индивидуально, так и в составе поисковых комплектов. Приемники работают на сетевых частотах 50(60) Гц, 100(120) Гц, а также с использованием трассировочных генераторов на частотах 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц и 32768 Гц («33 кГц») и на частоте 512 Гц в режиме «Зонд».

Назначение приемников

- Обследование участка местности с целью поиска и трассировки коммуникаций;
- Определение глубины залегания коммуникаций;
- Определение мест пересечения и мест разветвления коммуникаций;
- Определение мест повреждения (обрыв, короткое замыкание) кабелей, в том числе, при помощи подключаемых к прибору внешних датчиков ДКИ-117 или ДОДК-117;
- Выбор кабеля из пучка, при помощи подключаемого к прибору внешнего датчика КИ-110(105), накладной рамки НР-117;
- Проведение одновременно трассировки и поиск мест повреждения кабелей;
- Трассировка коммуникаций с сохранением координат и параметров точек, и нанесение трассы на карту Google или Яндекс (только для приемник АП-019.3);
- Трассировка неметаллических коммуникаций с использованием внутритрубного генератора (только для приемник АП-019.3).

Область применения

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

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С от -20 до +60
- Относительная влажность, % до 85 при t=35 °С
- Давление, кПа от 84 до 106
- Степень защиты прибор IP 54

Технические характеристики смотрите в Приложениях 1 и 2.

Принцип работы приемник

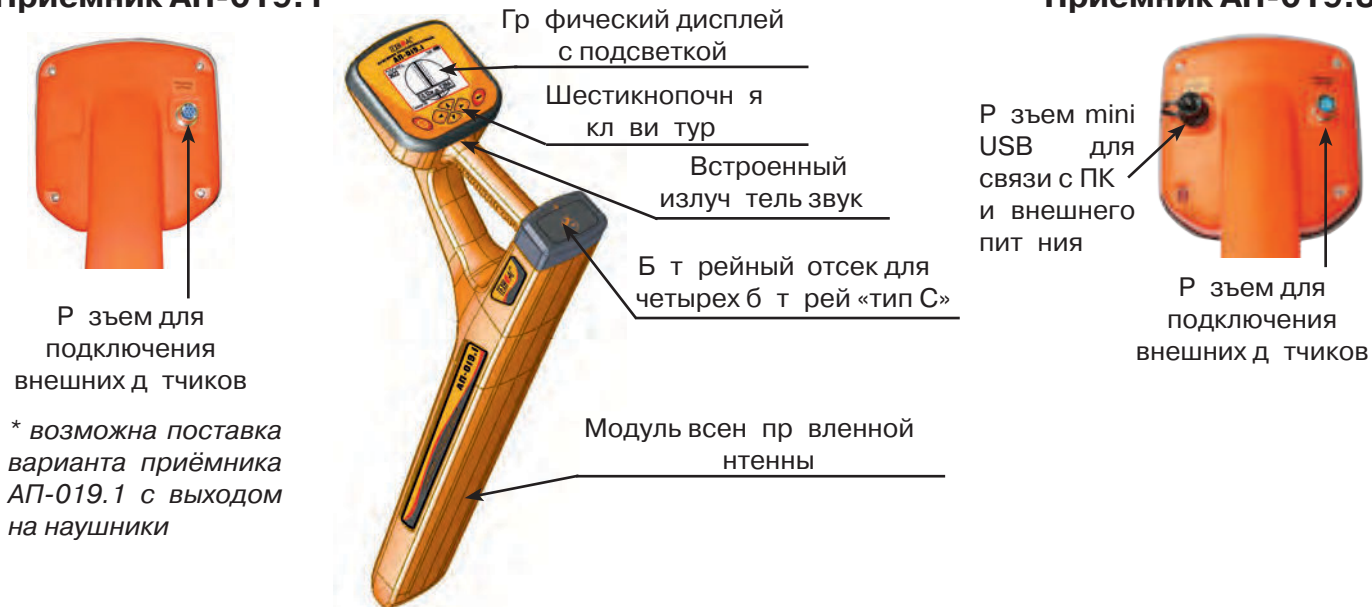
Принцип работы основан на анализе электромагнитного поля, создаваемого переменным током, протекающим по коммуникации. Наведенные в датчике приемника электрические сигналы усиливаются, фильтруются, обрабатываются процессором и отображаются на графическом дисплее в виде линии положения оси коммуникации,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

1. Внешний вид, органы управления

Приемники АП-019.1 и АП-019.3 выполнены в литом корпусе, обеспечивающем защиту IP54. Для батарейного отсека корпус обеспечивает защиту IP68. Условно приборы можно разбить на три составляющих: лицевая панель с органами управления и отображения информации, батарейный отсек и нижняя часть корпуса с антеннным блоком. На обратной стороне лицевой панели есть разъем для подключения внешних устройств.

Приемник АП-019.1

Приемник АП-019.3



* возможна поставка варианта приёмника АП-019.1 с выходом на наушники

Лицевая панель, органы управления



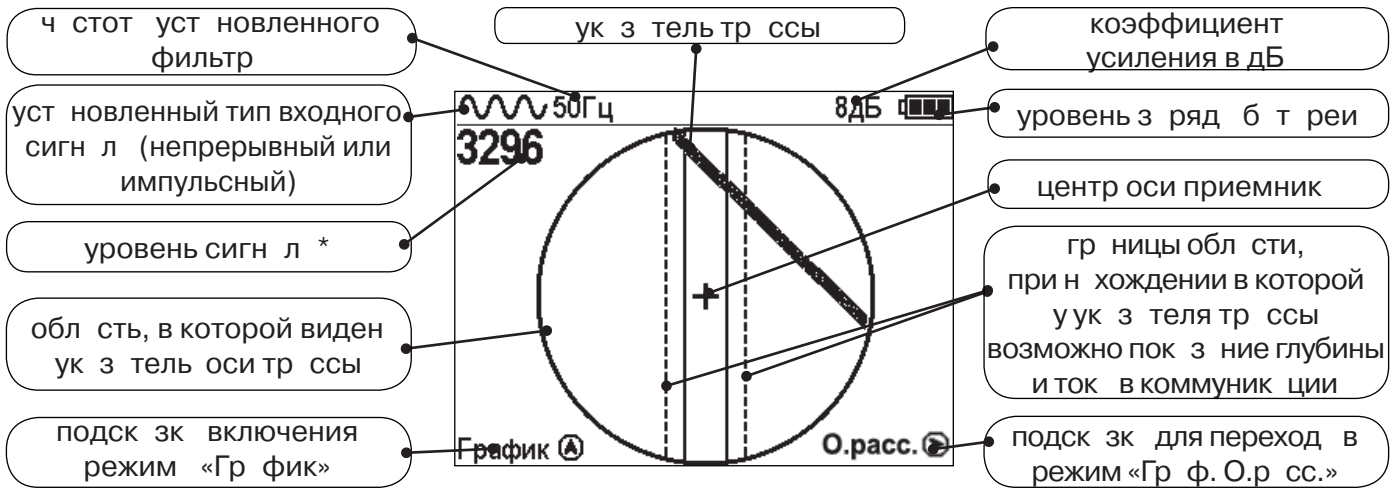
	Кнопка «Питание» (1) Включение и выключение приемника.
	Кнопка «Ввод» (6) - вызов меню, - вход в режим редактирования выбранного пункта меню, - выход из режима редактирования с сохранением измененных параметров.
	Кнопки «Вверх» (3), «Вниз» (4), «Вправо» (5), «Влево» (2). - выбор пункта (иконки) меню,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

	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.
	Кнопки «Вверх» (3), «Вниз» (4), «Вправо» (5), «Влево» (2): - выбор пункта (иконки) меню, - выбор или изменение параметра внутри меню, - оперативное изменение параметров.
	Кнопка «GPS» (1): - сохранение координат и других параметров точки.

2. Режимы работы

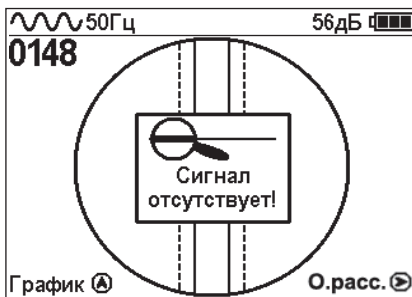
2.1 Режим «Трасс»

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

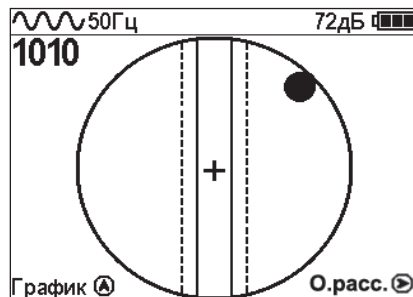


* Четырехзначное число «Уровень сигнала» (0000...4100) отображает интенсивность электромагнитного поля с частотой усиленного фильтра. Численное значение «Уровня сигнала» увеличится при приближении к источнику электромагнитного поля данной частоты и достигнет максимального значения непосредственно над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

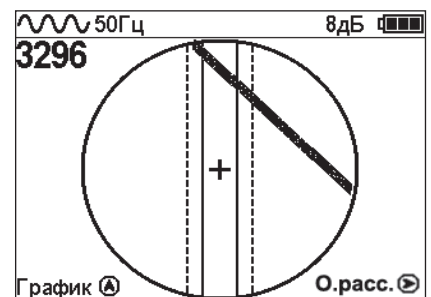
В зависимости от положения оператора относительно трассы, на экране будут присутствовать следующие изображения:



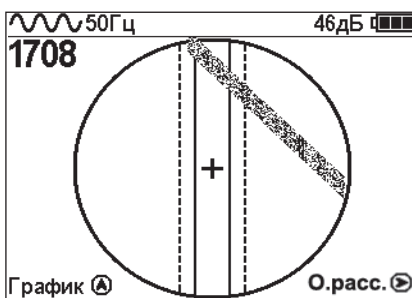
Приемник не обнаружил коммуникацию.



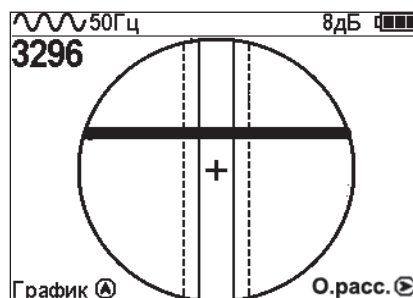
Наличие «шарика» указывает на присутствие коммуникации на значительном удалении от оператора.



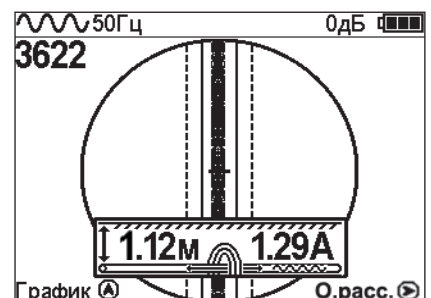
Положение указателя трассы указывает, в каком направлении от оператора находится коммуникация.



При сильном электромагнитном поле отображается «размытая» линия указателя трассы.



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

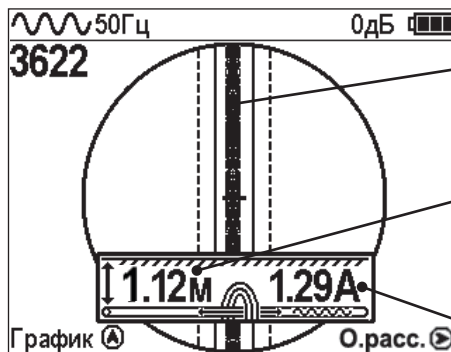


Ось коммуникации и ось прибора совпадают, доступно измерение глубины и тока в коммуникации.

Измерение глубины в режиме «Тр сс»

Индикация глубины залегания и ток в коммуникации происходит автоматически при нахождении участка трассы в поле между пунктирными линиями индикатора.

В режиме «Тр сс» коэффициент усиления задается автоматически.



ось приемник
и ось указателя
трассы
совпадают

показание
глубины
залегания
коммуникации

показание тока
в коммуникации

Примечание:

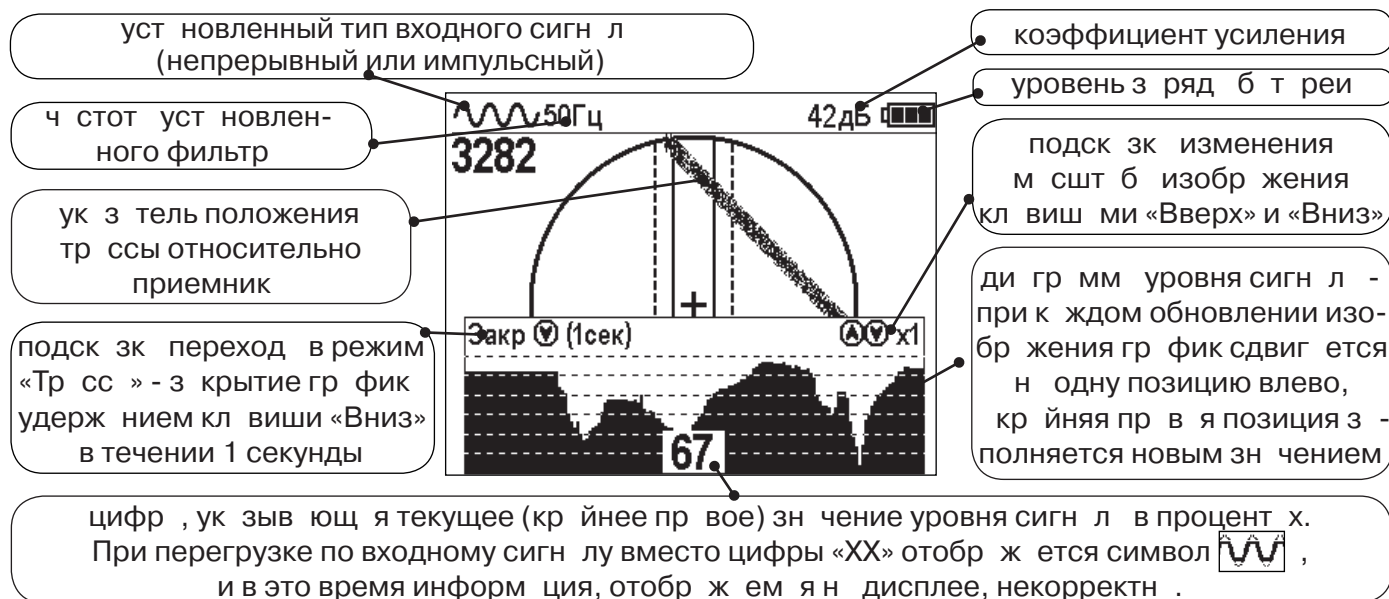
При измерении глубины датчик должен быть расположен вертикально (перпендикулярно оси коммуникации). Отклонение от вертикального положения на несколько градусов ведет к увеличению погрешности измерения глубины залегания и тока в коммуникации.



2.2 Режим «Гр фик»

При слабом уровне сигнала или в случае, когда электромагнитное поле искажено, приемник в режиме «Тр сс» может не отображать положение коммуникации. Поэтому в этом случае удобнее вести в режиме «Гр фик».

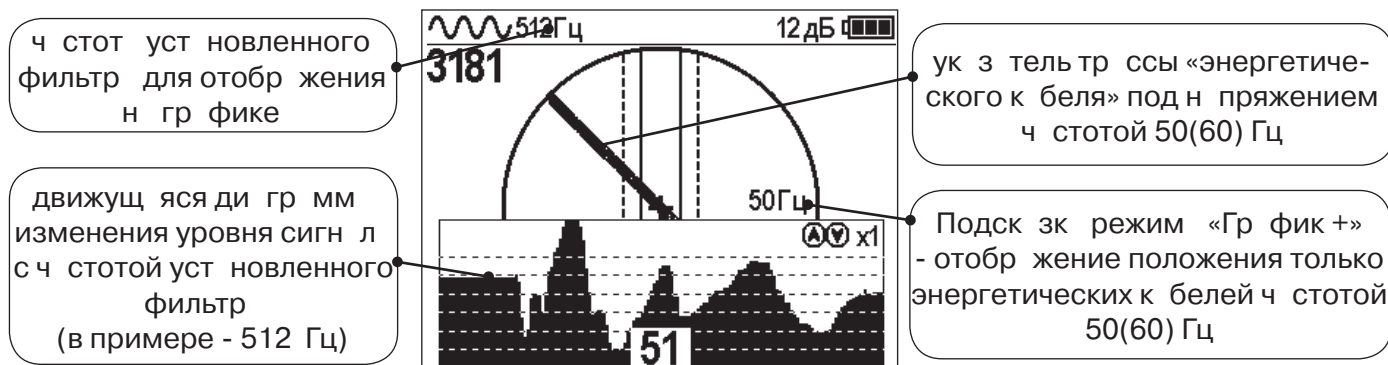
В режиме «Гр фик» экран приемника разбивается на две части. В верхней части отображается «2D» изображение трассы, в нижней части - сдвигающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «мксимум», то есть максимальный уровень сигнала наблюдается при нахождении приемника над осью коммуникации,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



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

2.3 Режим «Гр фик+»

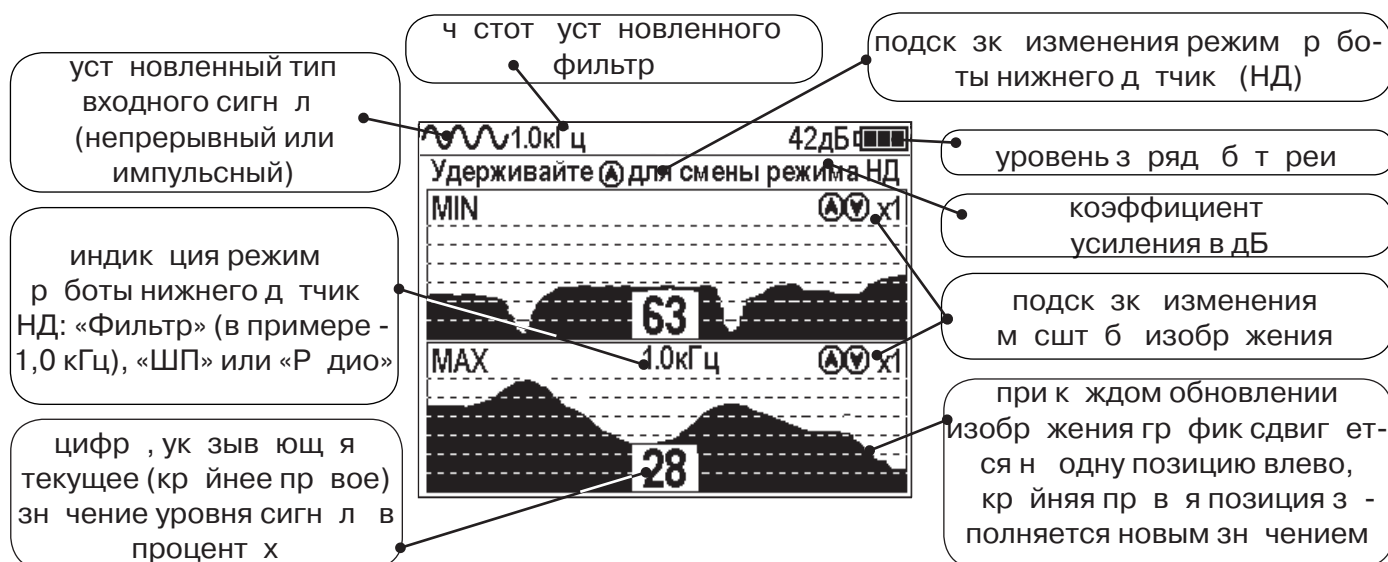
Режим отличается от режима «Гр фик» тем, что указывает положение трассы отображает только коммуникации с переменным током частотой 50(60)Гц (не нагруженные «энергетические» кабель или коммуникации с неведенным сигналом), встретившиеся при проведении работ по трассировке активных частот. Таким образом, проводя трассировку коммуникации, например, на частоте 512 Гц, можно обнаружить пересекющиеся ее силовые кабельные линии под нагрузкой.



2.4 Режим «MIN & MAX»

При прохождении коммуникаций близко друг к другу, указать ось трассы не всегда может установиться в границах для измерения параметров. Расположение коммуникаций в том 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 «минимум» - при прохождении над коммуникацией сигнал минимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал увеличивается. В нижней части смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «максимум» - при прохождении над коммуникацией сигнал максимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал уменьшается.



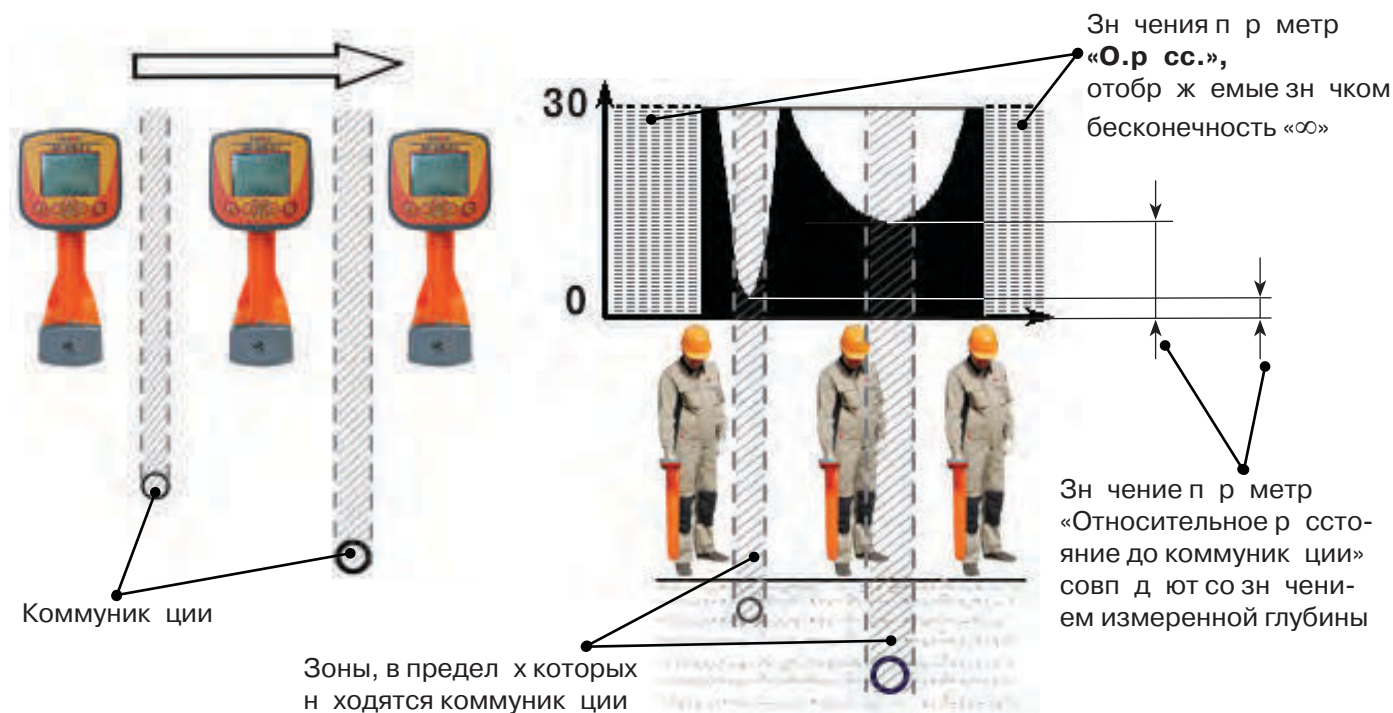
В данном режиме значения глубины и тока в коммуникации не выводятся на дисплей.

2.5 Режимы с гр фик ми п р метр

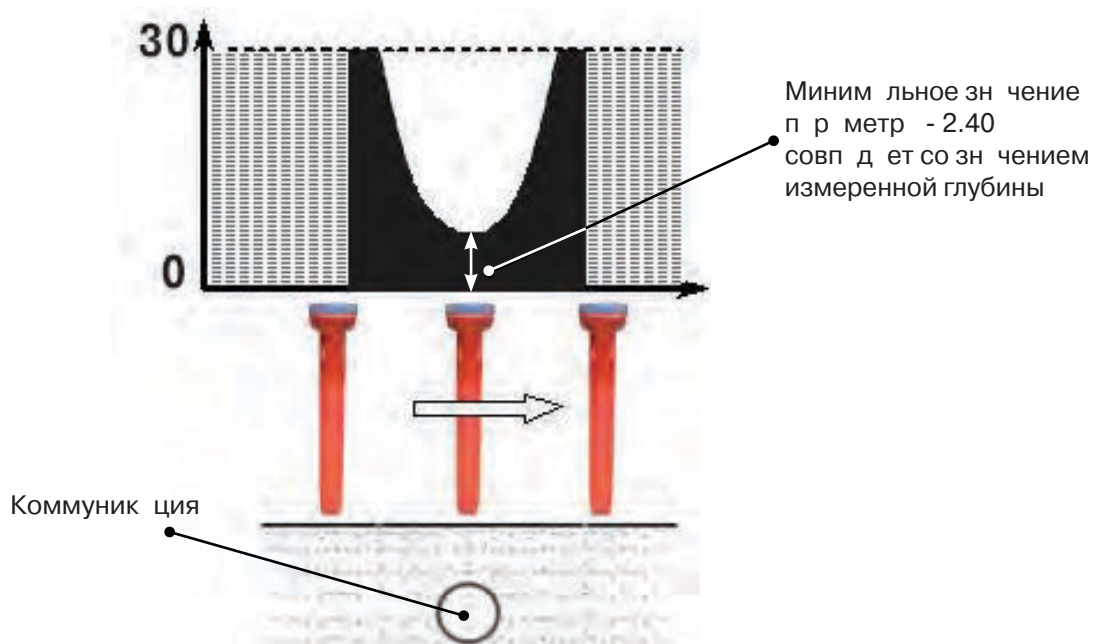
«Относительное р сстояние до коммуник ции» (О. р сс.)

В опис нном выше случ е, когд коммуник ции н ходятся близко друг другу, режим «MIN & MAX» не позволяет оценить *глубину* прохождения тр сс. В этом случ е при тр ссировке рекомендуется использо вать режимы с гр фик ми изменения п р метр «Относительное р сстояние до коммуник ции».

Зн чения п р метр «Относительное р сстояние до коммуник ции» при перемещении приемник н д коммуник цией изменяются к к пок з но н рисунке ниже:



П р метр может приним ть зн чения от «0.01» до «30.00», «>30» и «∞». Зн чение «∞» индицируется-приположении приемник в стороне от коммуник ции или когд коммуник ция р сположен н д приемником (н пример, воздушные линии электроперед чи). П р метр «Относительное р сстояние до коммуник ции» принимает миним льное зн чение при р сположении приемник н д осью коммуник ции и, при этом, совп д ет со зн чением измеряемой глубины.

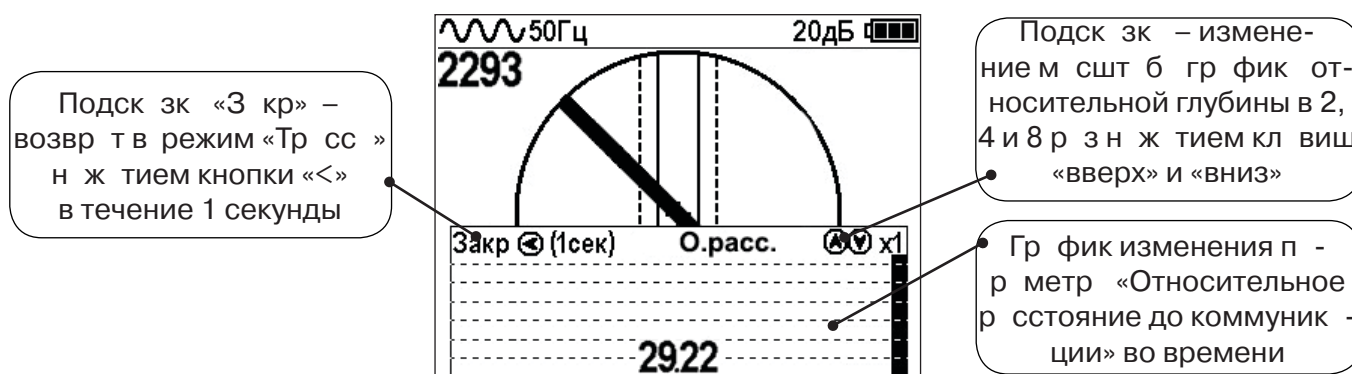


В приемнике реализован 2 режим с отображением график изменения параметр «Относительное состояние до коммуникации» во времени: **Гр ф. О.р с. (Гр фик О.р сс. + Тр сс)** - с отображением график одновременно с режимом отображения участка трассы и режим **MIN&О.р сс. (Гр фикс MIN и О.р сс)** - одновременное отображение индикаторе графиков MIN и «Относительное состояние до коммуникации».

2.5.1 Режим «Гр ф. О.р сс.»

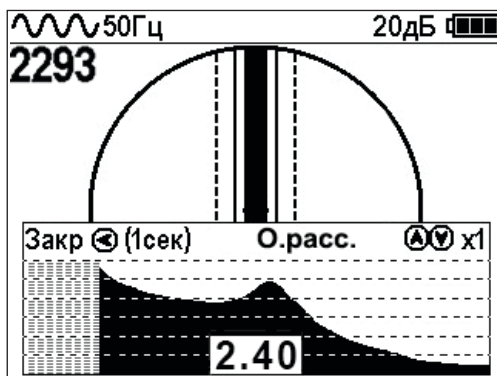
Режим схожий с режимом «Гр фик». Экран разбит на две части: в верхней части отображается участок трассы, в нижней части отображается график изменения во времени параметр «Относительное состояние до коммуникации».

Вид индикатора в режиме «Гр ф. О.р сс.»:



В случае двух близко расположенных коммуникаций при перемещении приемник перпендикулярно их осям на графике «О.р сс.» изменяются значения параметр.

График будет иметь следующий вид:



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

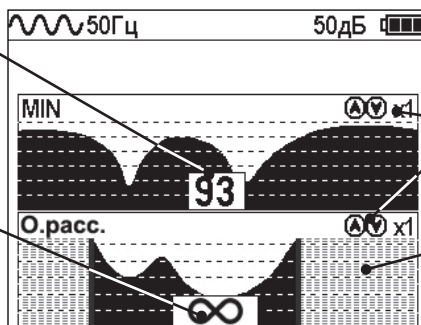
Переход в режим работы «Гр фик О.р сс.» можно производить из режим «Тр сс» клавишей «», также из меню быстрого набора режимов и из меню расширенного набора режимов.

2.5.2 Режим «MIN&О.р с.»

В данном режиме экран приемника разбит на две части: в верхней части отображается смещающийся по времени график изменения уровня сигнала по методу «минимум», в нижней части отображается смещающийся по времени график изменения параметр «относительное состояние» до коммуникации.

цифр , ук зыв ющ я текущее
(кр йнее пр вое) зн чение
уровня сигн л в процент х по
методу минимум

цифр , ук зыв ющ я текущее
(кр йнее пр вое) зн чение
«относительного р сстояния»
в метр х



Подск зк – изменение м с-
шт б гр фик относитель-
ной глубины в 2, 4 и 8 р з
н ж тием кл виш «вверх» и
«вниз»

Зн чения п р метр
«О.р сс.»
отобр ж емые зн чком
бесконечность «∞»

Переход в режим р боты с гр фиком относительной глубины «Гр фики MIN и О.р сс.» (одновременное отображение н индикаторе гр фиков MIN и «Относительное р сстояние до коммуник ции») производится из меню р сширенного н бор режимов.

2.6 Режим «2 ч стоты»

В режиме «2 ч стоты» проводится диагностика состояния кабелей, изоляции трубопроводов с применением внешнего генератор . При проведении р бот по тр ссировке можно выделить тр ссируемую коммуник цию к к «свою» и выполнить по ней тр ссировку.

подск зк обнуления
пок з ний и «привязк »
к коммуник ции

изменение отношения
мплитуд ч стотных
сост вяющих
(A8/A1)

сумм рный уровень
ч стотных сост вяющих
(A8+A1)

изменение ф зовой р зно-
сти ч стотных сост вяющих



коэффициент усиления

уровень з ряд б т реи

Н пр вление сигн л
(«прямое» / «обр тное»)

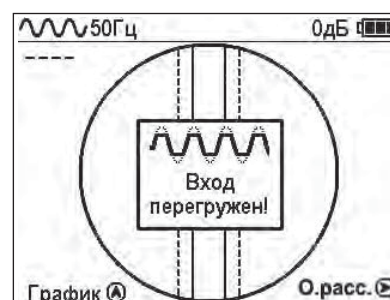
уровни сигн л н ч стот х
1024 и 8192 Гц

ВНИМАНИЕ!

В приемнике все режимы р збиты н дв н бор : б зовый  и р сширенный .
В б зовом н боре доступны три режим : «Тр сс », «Гр фик» и «Гр ф. О.р сс.».
В р сширенном н боре восемь режимов: «Тр сс », «Гр фик», «Гр фик+», «MIN & MAX», «2 ч стоты», «Гр ф. О.р сс.» и «MIN&О.р сс.» и «Зонд» (только для приемник АП-019.3).
Переключение н боров осуществляется в пункте меню «П р метры» -> «Н бор режимов».

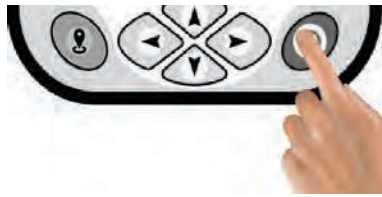
3 щит от дин мической перегрузки

В приемнике ре лизов н функция з щиты от дин мической перегрузки. При поп днии приемник в сильные электромагнитные поля д нн я функция втом тически огр ничив ет уровни сигн лов, недопуск ет выход электроники приемник из строя и выд ет предупреждение о зн чительных уровнях сигн л в виде зн чк перегрузки.



3. Описание меню

3.1 Включение

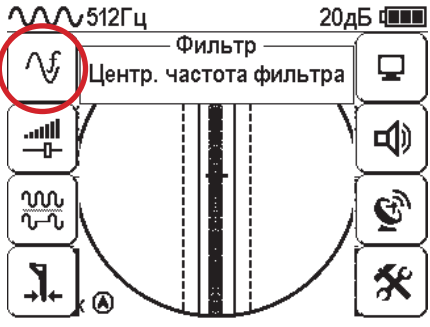
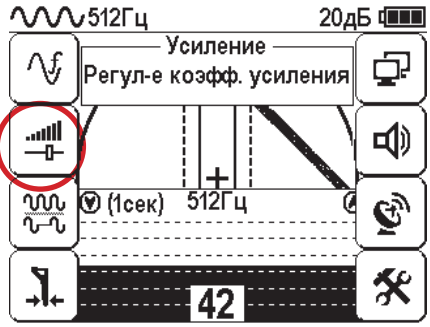
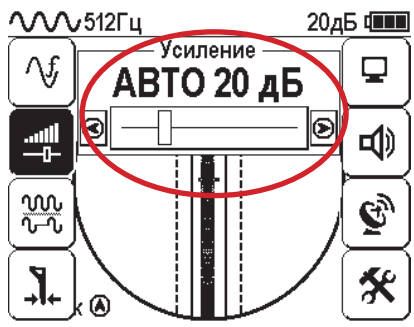
Для включения приемника нажать кнопку «Питание»		Для настройки параметров войти в «Меню» кратковременным нажатием кнопки	
---	---	---	---

3.2 Общий вид экрана меню



3.3 Общий принцип выбора параметра меню

Т.бл. 1

Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».		На дисплее появятся «иконки» меню	Выбор параметра меню осуществляется при помощи кнопок «Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево»		Активная «иконка» выделена
Для изменения или просмотра значения параметра меню нажмите кнопку «Ввод».		В верхней части дисплея откроется панель редактирования параметра	Выбор значения параметра осуществляется при помощи нажатия кнопок «Вправо», «Влево», «Вверх», «Вниз». Измененное значение сразу же применяется в работе приемника		Для выхода в общее меню или перехода в заданный режим с закрытием меню следует нажать кнопку «Ввод».

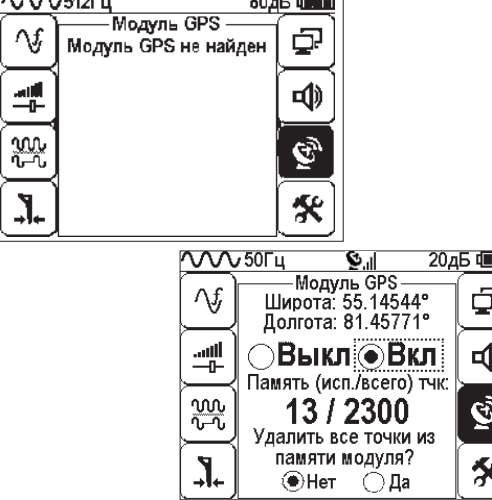
Выход из меню (с мигающей «иконкой») в основной режим работы произойдет автоматически с задержкой от 1 до 5 секунд. Установка времени задержки меню производится в разделе меню «Параметры» (Т.бл. 1. п.8)

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

Т бл. 1

№	П р - метр	Изображение на дисплее	Описание параметра
1	Фильтр		Рбочая частота приемника, соответствует центральной частоте применяемого фильтра. Выбирается из набора: 50(60) Гц, 100(120) Гц, 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц, (или 32768 Гц - частота только для генератора АГ-105).
2	Усиление		Коэффициент усиления мсх бирующего усилителя может изменяться от 0 дБ до 80 дБ с шагом 2 дБ. Оптимальный коэффициент усиления может выбираться: - вручную, - полуавтоматически (по команде), - автоматически в режиме «Трасс» в зависимости от режимов наладки и отображения сигнала.
3	Сигнал		Вид принимаемого сигнала: «Непрерывный» или «Импульсный». «Непрерывный» - при трассировке непассивных частот 50(60) Гц и 100(120) Гц, сигнал от энергетической коммуникации или от трубопровода подкачкой. «Непрерывный» или «Импульсный» - при трассировке активных частот 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц, 32768 Гц, в соответствии с сигналом от трассировочного генератора.
4	Режим работы нижнего датчика		Входит фильтр сигнала, принимаемого нижним датчиком. Может иметь значения: - «Фильтр» (кварцевые резонансы) или - «ШП» («широкая полоса» до 8 кГц) - «Радар» (свыше 8 кГц). (В режиме работы «Трасс» используется только значение «Фильтр»).

Выбор необходимого значения параметра осуществляется кнопками  

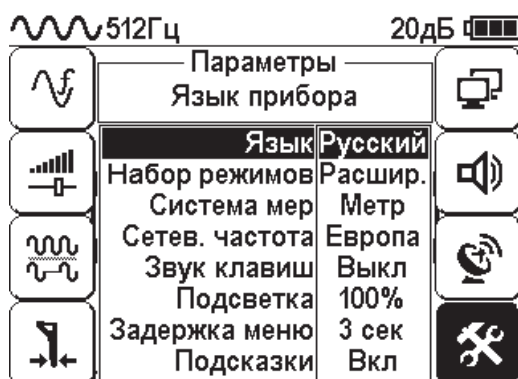
	Б зовый Режим 		Б зовый н бор режимов: - «Тр сс » - «2D» отображение положения исследуемой коммуникации; - «Гр фик» - изменение уровня сигнала на фоне 2D отображения положения исследуемой коммуникации; - «Гр ф.О.р сс.» - изменение графика «относительного состояния» на фоне 2D отображения положения исследуемой коммуникации.
5	Р сши- ренный Режим 		Р сширенный н бор режимов: - «Гр фик+» - изменение уровня сигнала на фоне 2D отображения положения трассы близлежащего силового кабеля под напряжением 50(60)Гц; - «MIN & MAX» - графики минимум и максимум сигналов; - «2 ч стоты» - амплитудная и фазовая дефектоскопия, определение направления «своего» или «чужого» сигнала двухчастотными методами; - «MIN&O.р с.» - графики минимум и график изменения параметра относительного состояния до коммуникации; - «Зонд» - робот с внутритрубным зондом для поиска и трассировки неметаллических трубопроводов. (Режим Зонд присутствует только в приемнике АП-019.3)
6	Звук 		Включение / выключение синтезированного звука, который производится встроенным излучателем. Может иметь значения: - «Выкл»; - «Вкл».
7	Модуль GPS 		В приемнике АП-019.1 модуль GPS отсутствует. Строк status модуля GPS имеет значение: - «Модуль GPS не найден» В приемнике АП-019.3 строка status модуля GPS может иметь значения: - «GPS включен»; - «Нстройка GPS»; - «GPS выключен»; - «Поиск спутников GPS»; - Текущие координаты (широты и долготы).

8



П р метры

Этот пункт меню открыв ется в основном поле дисплея



Язык <Русский/English> :

Язык текстовых сообщений.

Н бор режимов <Р шир./Б зов.>:

Выбор н бор режимов, отобра ж ющихся при н ж тии кнопки меню «Режимы».

Систем мер <Метр /Фут>:

Систем мер: метрическ я или нглийск я.

Сетев яч стот <Европ /США>:

Сетев яч стот для фильтров п ссивного поиск : «Европ » (50 и 100 Гц) / «США» (60 и 120 Гц).

Звук кл виш <ВКЛ/ВЫКЛ>:

Включение / выключение воспроизведения звуков при н ж тии н кнопки.

З держк меню <1 сек/ 2 сек/ 3 сек/ 4 сек/ 5 сек>:

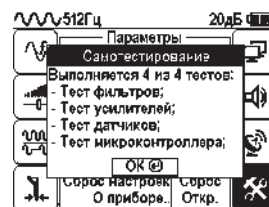
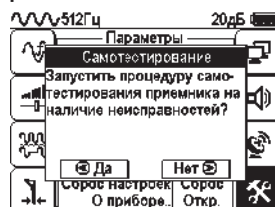
Время, по истечении которого, при отсутствии н ж тия кнопок, происходит з крытие меню.

Подск зки <ВКЛ/ВЫКЛ>:

З прещение / р зрешение отобра жения «всплыв ющих подск зок».

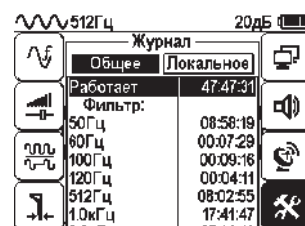
С мотестиров ние <ОТКР>:

Функция тестиров ния приемник н н личие неиспр вностей



Журн л <ОТКР>:

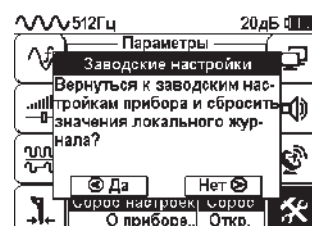
Ст тистик использов ния приемник по времени с учетом всех н строек прибор .



Сброс н строек <Сброс>:

Уст новк н строек «по умолч нию».

После выбор п р метр открыв ется ди логовое окно:



4. Н ч л о р б о т ы

При р б о т е с л к л и н о в ы м и б т р е я м и.

Уст новить элементы пит ния в б т рейный отсек приемник в следующей последов - тельности.



а) Выдвинуть фикс тор, освободить б т рейный отсек



б) Вст вить б т реи в отсек, соблю д я полярность



в) Уст новить б т рейный отсек в корпус, н д вить н отсек до ср б т ы в ния фикс тор

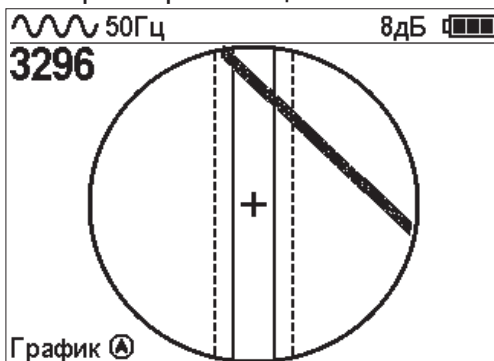
Включение приемник

Для включения приемник н ж ть кнопку «Пит ние»



Н экр не появится з ст вк с у к з нием версии прог р ммного обеспечения, логотип (тов р ный зн к) производителя и н зв ние прибор

После демонстр ции з ст вки приемник втом тически входит в режим «Тр сс ». При первом включении прибор «по умолч нию» уст новлены з водские н стройки. Ч стот фильтр 50 Гц.



Опис ние предуст новленных з водских н строек можно посмотреть в пункте меню «П р метры».

Выбр в п р метр «сброс н строек», можно вернуться к з водским н стройк м.



Спр вк

При з водских н стройк х можно проводить тр ссировку силовых к белей с сетевой ч стотой 50 Гц в п ссивном режиме.

Внешнее пит ние (поставляется по отдельному заказу к приемнику АП-019.3)

При помощи к беля «USB_A-USB mini» (входит в комплект пост вки) возможно подклю чение внешнего источник пит ния «4...7В», н пример, Power Bank (не входит в комплект пост вки).

Внешнее пит ющее устройство может быть р сположено под верхней одеждой опе р тор , что обеспечив ет особо длительный цикл эксплу т ции в условиях отриц тельных темпер тур окруж ющей среды. Исползов ние внешнего пит ния возможно к к при уст новленных б т рях пит ния, т к и при их отсутствии.

Примеч ние: Power Bank должен н ходиться к к можно д льше от нтенного модуля во избеж ние влияния помех от встроенного в него импульсного преобр зов теля н пря жения.

Основные функции приемник

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

5. Трассировка коммуникаций в режиме «Трасс»

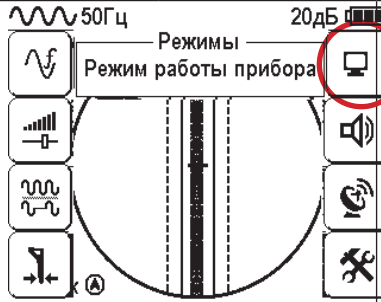
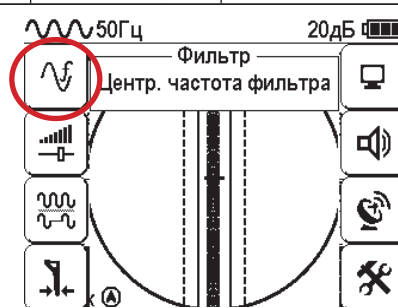
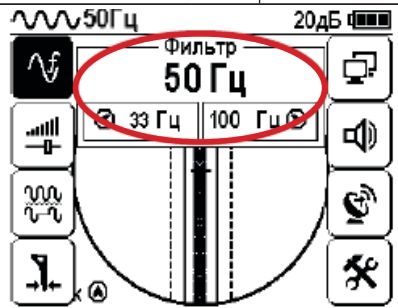
Режим работы «Трасс» является основным для трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы) и всех поддерживаемых приемником частотных каналов при «пассивном» трассировке, т.е. при «активном» (с использованием трассировочного генератора). В **пассивном** режиме трассировка осуществляется на 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 «Трасс»

Для перехода в режим «Трасс» выполните следующие действия:

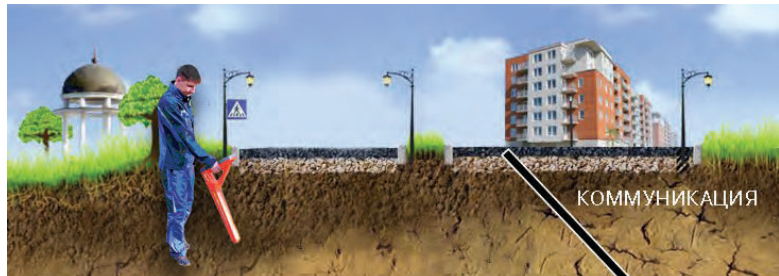
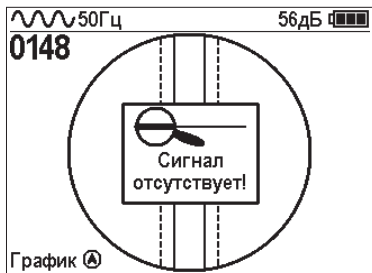
 Включить питание	 Для вызова меню временно нажать кнопку «Ввод»	 Режимы Режим работы прибора	 Для входа в режим изменения параметров нажать кнопку «Ввод»	 Режимы Положение трассы (2D) Трасса
 Для выхода из режима изменения параметров нажать кнопку «Ввод»	 Фильтр Центр. частота фильтра	Выбрать в окне меню иконку «Фильтр» 	 Для входа в режим изменения параметров нажать кнопку «Ввод»	 Фильтр 50 Гц 33 Гц 100 Гц
		Выбрать в окне меню иконку «Фильтр» 	Установить частоту фильтра 50(60) Гц 	

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

5.2 Н строив приемник, можно н ч ть поиск коммуник ции и измерение глубины ее з лег ния.

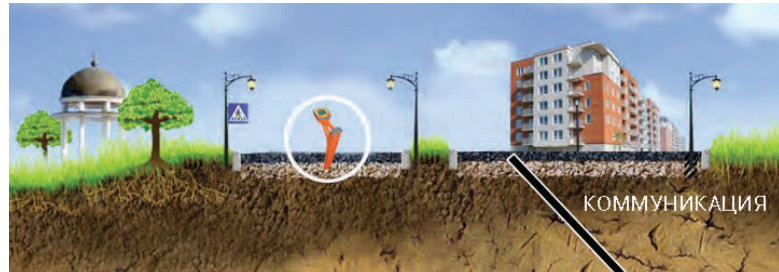
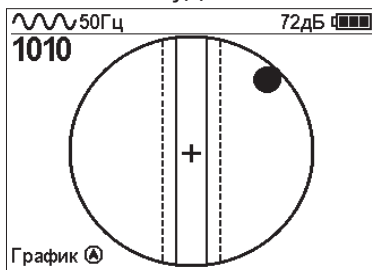
1. Подойти к предпол г емому месту прохождения коммуник ции (прохождения силового к беля под н пряжением с ч стотой 50(60) Гц).

2. Если коммуник ция н ходится д леко от опер тор , н экр не вы увидите:

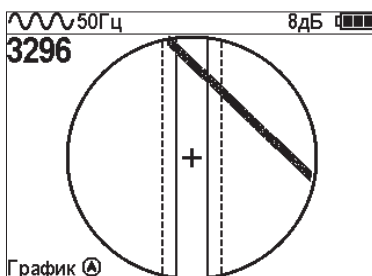


1.1 Ук з тель оси коммуник ции может периодически появляться н индик торе, что обусловлено н личием большого количеств помех сетевой ч стоты

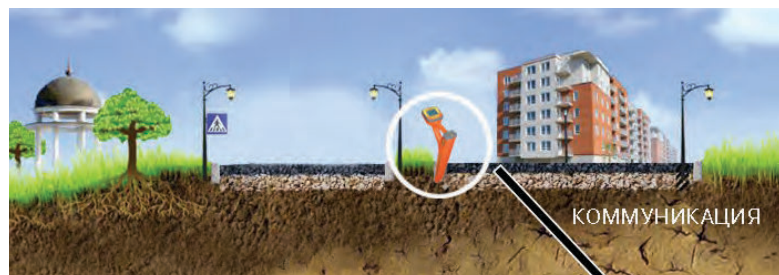
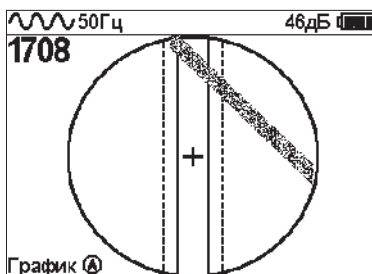
3. При д вижении в сторону предпол г емого мест р сположения коммуник ции изобр жение н экр не появится «ш рик». Его н личие пок зыв ет присутствие коммуник ции н зн чительном уд лении от опер тор .



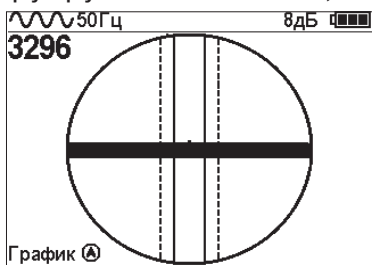
4. Положение ук з теля оси тр ссы пок зыв ет, в к ком н пр влении от опер тор н ходится коммуник ция.



5. При иск женном поле сигн л отобр ж ется «р змыт я» линия.



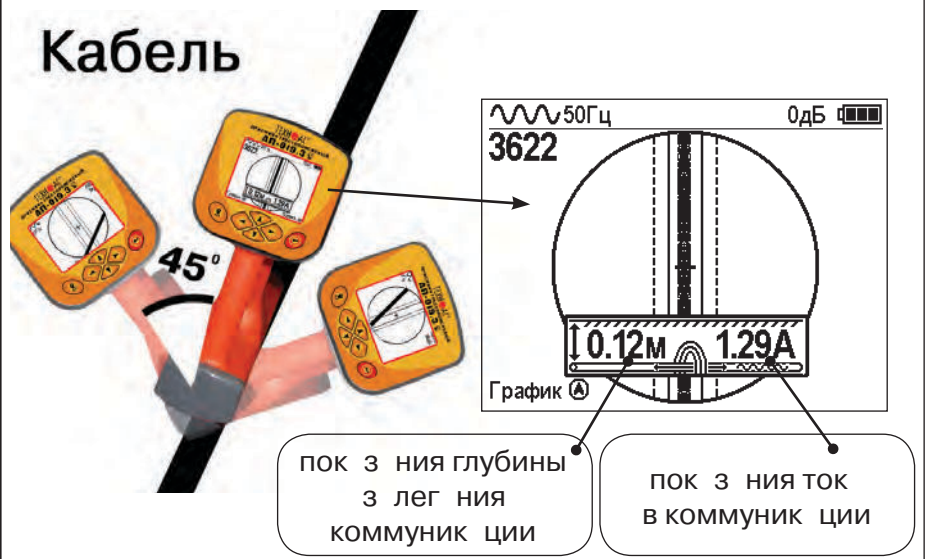
6. При д льнейшем движении в сторону коммуник ции ук з тель должен переместиться к центру круг . Это озн ч ет, что опер тор н ходится точно н д коммуник цией.



Измерение глубины залегания коммуникации

7. Далее следует поворачиваясь 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 ток в коммуникации. Теперь оператор стоит вдоль коммуникации.

В данном положении можно проводить движение вдоль трассы (трассировку).

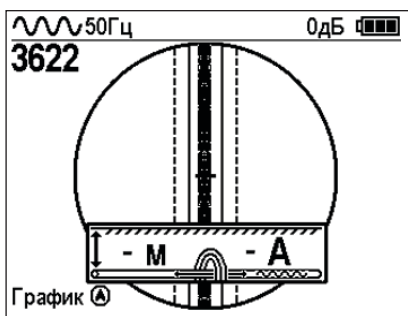


Справка

Силовые кабели чаще всего не ходят 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 одной градиентной другой при поворотах, 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 приемник индикаторе может появиться сообщение в виде:



Точное отображение глубины и ток возможно в случае нахождения коммуникации сверху (например, воздушные линии электропередачи).

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

5.3 Трассировка в активном режиме

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

Трассировка возможна в частотах **512, 1024, 8192 и 32768 Гц**.

Фильтрация приемника устанавливается вручную в соответствии с выбранной частотой генератора

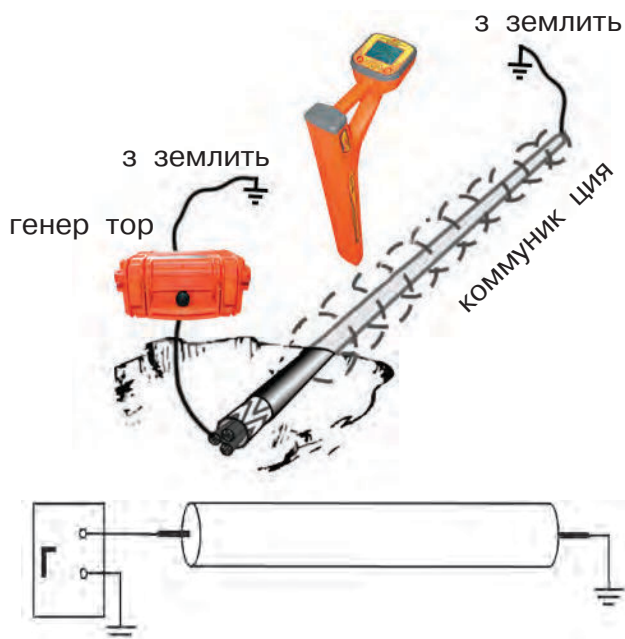
При трассировке в условиях большого количества рядом проходящих коммуникаций следует выбирать частоту **512 Гц**. Уровень сигнала генератора выбирать минимально возможным для уменьшения помех и проходящих рядом коммуникаций.

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. РЭН генератора)

Контактный способ

Выход генератора подключается непосредственно к коммуникации



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

Бесконтактный способ

с использованием передаточной р-мочной антенны или встроенной в генератор антенны (АГ-105)



Бесконтактный способ

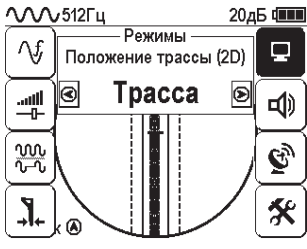
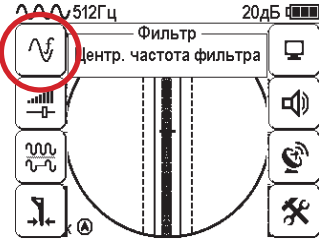
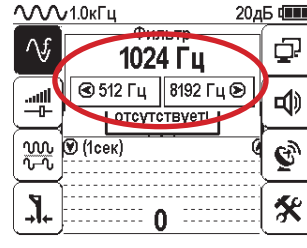
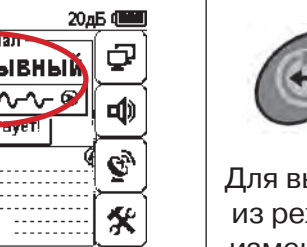
с помощью индукционных клещей



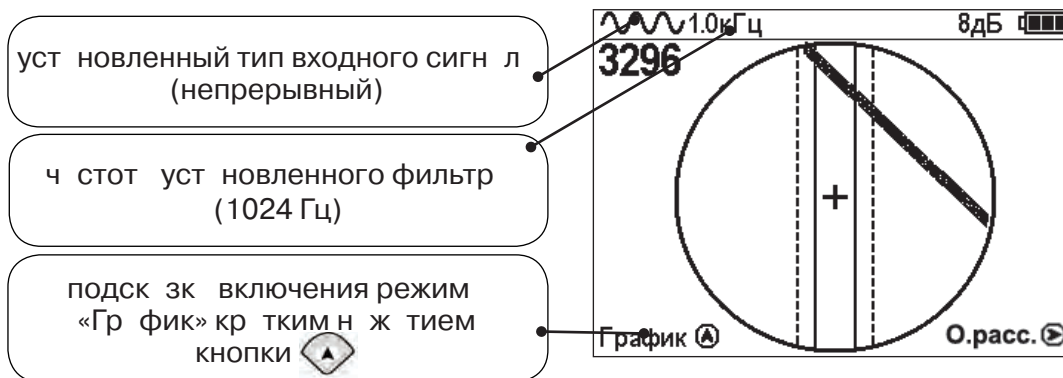
Порядок поиска коммуникции и проведения трассировки

1. Подключить генератор к коммуникции контрольным или бесконтрольным способом. Спр. вк При возможности, предпочтение следует отдавать контрольному способу подключения, что позволяет проводить трассировку в более длительном состоянии.	2. Включить генератор. Установить вид сигнала - импульсный /непрерывный. Выбрать соответствующую частоту генерации. Спр. вк Импульсный режим используется для увеличения времени работы генератора. Непрерывный сигнал позволяет проводить одновременно с трассировкой диагностику неисправностей силового кабеля
3. Зпустить генерацию, дождаться согласования генератора.	4. Перейти к настройке приемника АП-019.X

Настройка приемника для активного поиска. Режим «Трасс»

Включить питание Для вызова меню временно нажать кнопку «Ввод».	 Выбор в окне меню иконку «Режимы» кнопки	Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод».	 Выбор режима «Трасс» кнопки
Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Выбор в окне меню иконку «Фильтр» кнопки	Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Установить частоту фильтра соответствующую частоте генератора, например 1024 Гц кнопки
Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Выбор в окне меню иконку «Сигнал» кнопки	Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Выбор вида, соответствующий виду сигнала генератора, например «Непрерывный» кнопки
			Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»

Вид экрана приемника для трассировки в активном режиме



Н строив приемник, можно начинать поиск коммуникации и определять глубину ее залегания **н логично п. 5.2**



При работе в режиме «Трасс» возникает ситуация, когда:

- установка угла з. т. оси коммуникации в центр невозможен;
- наличие нескольких рядом расположенных коммуникаций;
- слабый сигнал в трассе.

В таких случаях следует перейти в режим «Гр. фик».

5.4 Р бот приемник с модулем GPS (присутствует только в приемнике АП-019.3)

Модуль GPS приемник р бот ет одновременно с сигн л ми GPS и ГЛОНАСС. Встроенн я п мять и модуль GPS/ГЛОНАСС приемник позволяют определять координ ты обследуемых точек и сохр нять их вместе с текущими п р метр ми: д т , время, глубин з лег ния и ток в коммуник ции (если доступны), р боч я ч стот .

Модуль GPS включ ется в гл вном меню приемник .



Рис.5.1



Рис.5.2



Рис.5.3

При включении модуля GPS происходит следующее:

1. Приемник выд ет ком нду н подключение к модулю.
2. Если модуль отвеч ет, то приемник з пр шив ет у модуля количество з ня тых точек в п мяти и ст тус GPS-приемник и выводит д нную информ цию (рис.5.1).
3. Если модуль не отвеч ет, то приемник выводит сообщение в д нном окне о том, что модуль не н йден. (рис. 5.2).

При включении модуля («Вкл») в окне ст тус модуля GPS после сообщения «Н стройк GPS» появляется сообщение «Поиск спутников GPS» и в верхней ч сти дисплея миг ющий зн чок связи со спутник ми . Время обн ружения спутников з висит от их доступности, погодных условий и сост вляет не более 10 минут. При н хождении модулем, дост точно го для определения координ т количеств спутников, миг ние зн чк прекр щ ется .

Н дисплее приемник при этом отобр ж ется следующ я информ ция:

- 1) Строк ст тус модуля GPS (в ри нты):

«GPS выключен»;

«Поиск спутников GPS»;

Текущие координ ты (широт и долгот в гр дус х с точностью до 5 зн ков после з - пятой, см. рис. 5.3);

«Ошибк модуля GPS».

- 2) Кнопк «Вкл/Выкл» GPS.

3) Состояние п мяти модуля: отобр ж ется количество сохр ненных точек по отноше нию к общей п мяти («13/2300»).

4) Кнопки «Д »/«Нет» очистки п мяти модуля: при выборе кнопки «Д » откроется ди логовое окно (всплыв ющ я подск зк) с подтверждением очистки п мяти модуля. Очистк п мяти является необр тимым действием.

«Точк » - это з пись в п мяти прибор или персон льного компьютер , содерж щ я текущие, н момент сохр нения, ч стотур боты приемник , глубину з лег ния тр ссы (если доступн), ток, протек ющий в тр ссе (если доступен), текущие широту и долготу приемник (если доступны), т кже текущие д ту и время (если доступны).

Сохр нение точки происходит во всех режим х приемник по н ж тию н кнопку GPS . Если модуль GPS ктивиров н, н шел необходимое количество спутников и отобр ж ет координ ты в меню GPS, то в точку будут з пис ны: текущие координ ты приемник , д т , время и ч стот . Если приемник в момент з писи точки отобр ж ет глубину з лег ния тр ссы и ток, протек ющий в тр ссе, то они т кже будут сохр ненны.

В момент сохранения на экран 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.

5.4.1 Точность модуля GPS

Согласно документации, предоставленной производителем используемого в приборе модуля GPS, 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. 5.4).

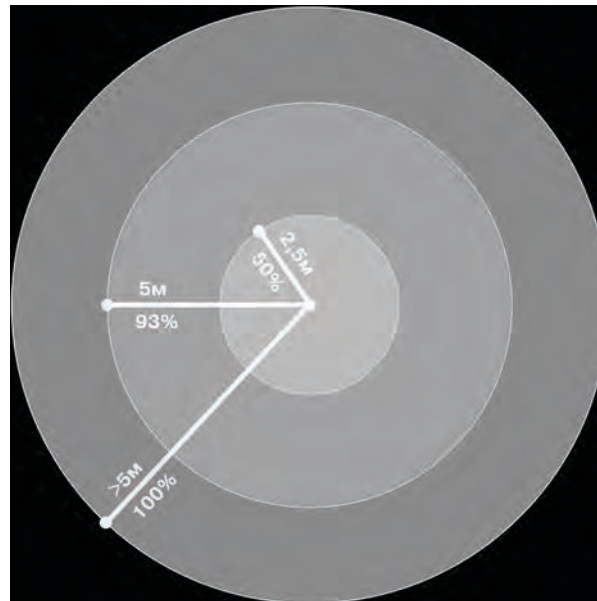


Рис.5.4. Геометрическое представление КВО

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

* КВО - Круговое Вероятное Отклонение.

5.5 Р бот с прогр ммой MapProgram

Д н н я прогр мм предн зн чен для считыв ния сохр нённых точек с прибор АП-019.3, отобра жения точек н к рт х Google Maps, ред ктиров ния вз имосвязи между точк ми (построения трек), сохр нения трек в б зу д нных, т кже в KML ф йл и CSV ф йл. Все счит ные точки сохр няются в б зу д нных. Б з д нных хр нится в п пке с исполняемым ф йлом exe. Имя б зы д нных «GPSdb».

Прогр мм уст н влив ется н компьютер с уст новочного диск .

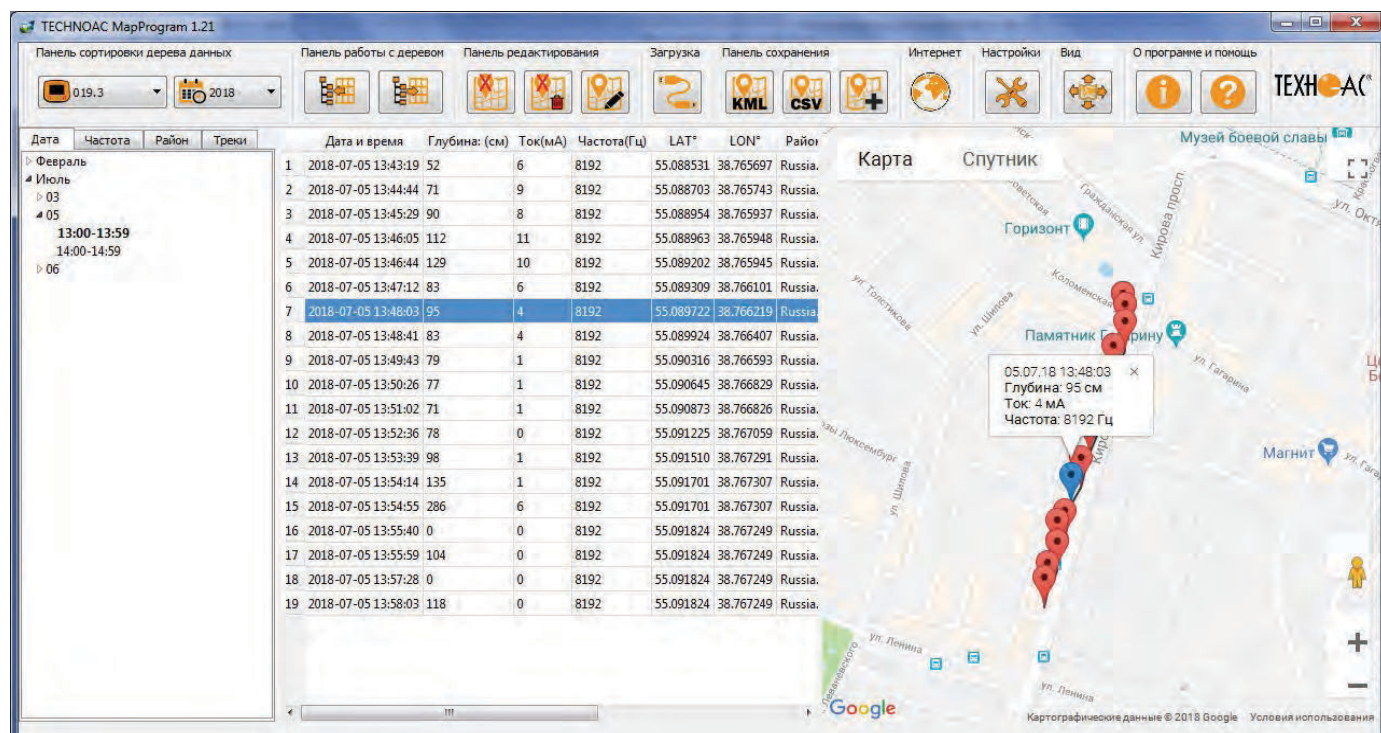
Ск ч ть последнюю версию прогр ммы MapProgram можно н с йте www.technoac.ru в р зделе «Поддержк » или по ссылке: <http://technoac.ru/support/mapprogram>

Системные требов ния к компьютеру:

- Опер ционн я систем : Windows XP 32/64-бит, Windows 8.1 32/64-бит, Windows 8 32/64-бит, Windows 7 32/64-бит, Windows Vista 32/64-бит, Windows 10 32/64-бит;
- Процессор: Pentium 4 1.5 ГГц или Athlon XP 1500+ или выше;
- Опер тивн я п мять: 1 Гб RAM;
- Место н жестком диске: 300 МБ.

Для р боты с сохр ненными в приёмнике АП-019.3 д нными прибор подключ ется к компьютеру с помощью к беля USB.

Вид гл вного окн прогр ммы MapProgram



Для вызов и озн комления с инструкцией пользов ния прогр ммой н жмите н кнопку  в MapProgram.

Для отобра жения д нных в Яндекс.К рт х сохр ните их в форм те KML (кнопк ) и воспользуйтесь методикой з грузки KML-ф йл в Яндекс.К рты (пункт 5.5).

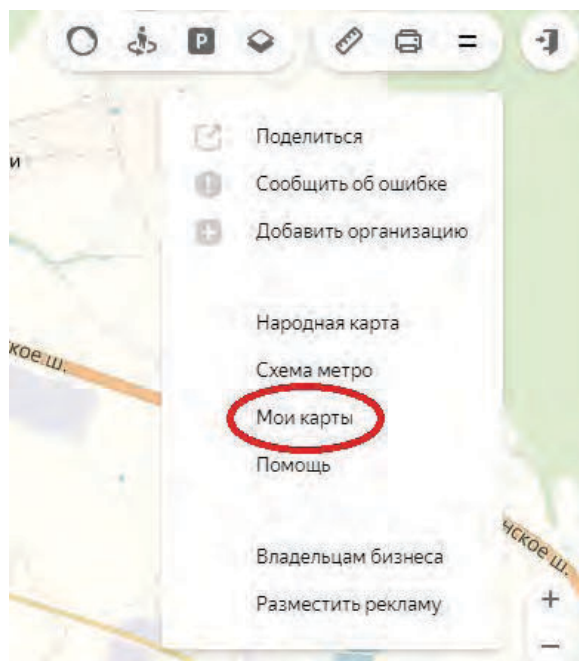
5.6 З грузк KML ф йл в Яндекс.К рты (присутствует только в приемнике АП-019.3)

Примечание: Для выполнения этой методики, созд йте новую учетную з пись Яндекс или войдите в существующую.

1. З йдите н с йт Яндекс К рт: <https://yandex.ru/maps>
2. Н окне к рт н жмите кнопку меню:



3. В вып д ющем меню выберите пункт «Мои к рты»:



4. В открывшемся меню слев н жмите кнопку «Импорт»:

Новая карта

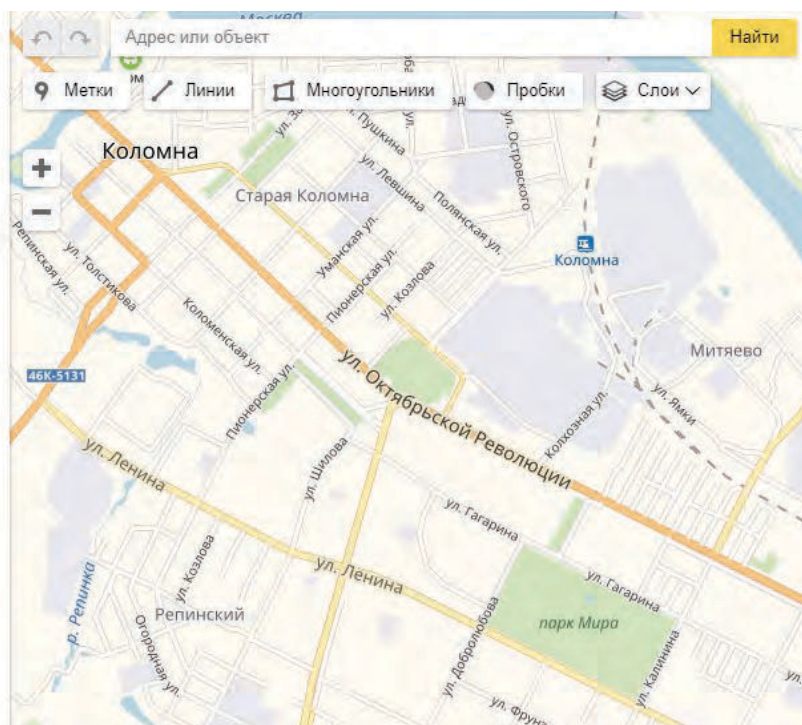
Название

Описание

Список объектов



Добавьте объекты на карту, здесь появится их список

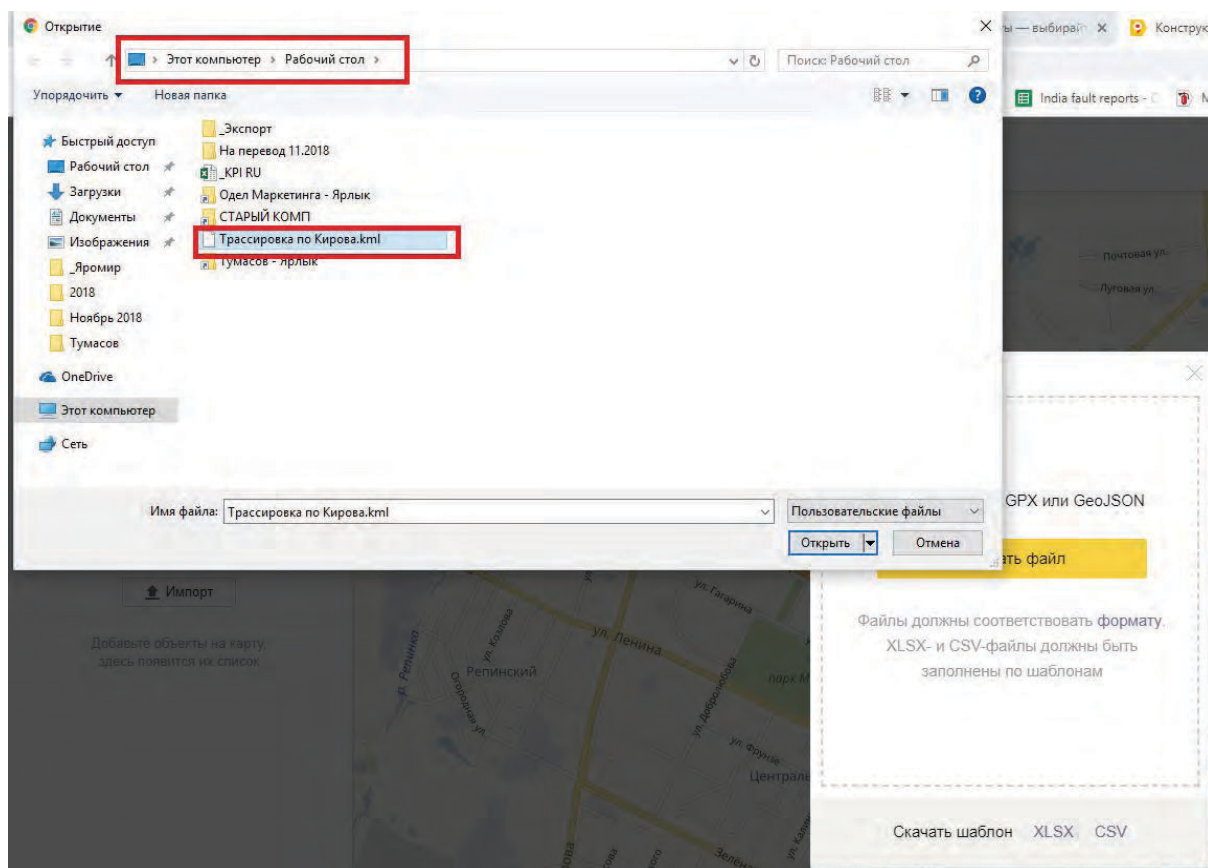


5. Далее нажмите кнопку «Выбрать файл»:

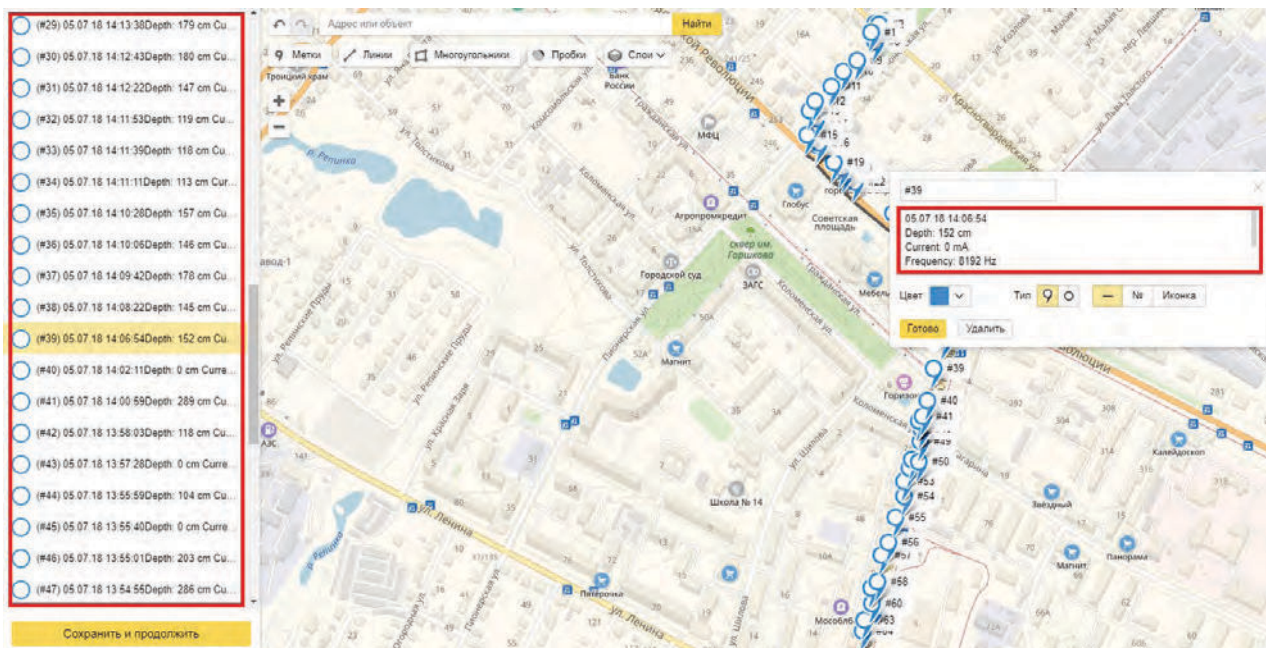
Примечание: Навсплывающем окне «Импорт» видно, какие форматы файлов крт доступны для загрузки.



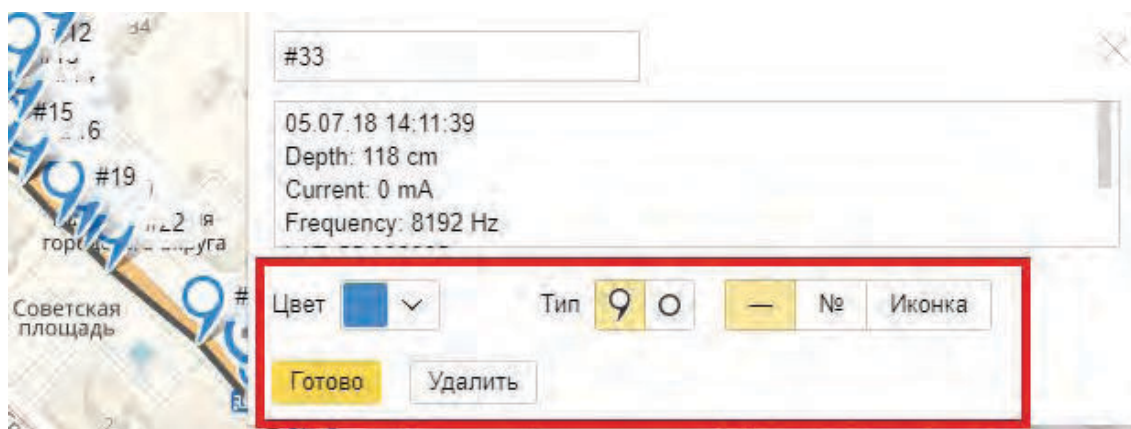
6. Укажите путь к файлу и нажмите кнопку «Открыть»:



7. На экране отображается трек из 3 грузевого флота. В левой части экрана доступен список точек, в которых отображаются все сохраненные данные. При нажатии на точку открывается окно, в котором показаны все сохраненные значения по этой точке.



8. Функциональность Яндекс.Карт позволяет удалять точки из трека, менять цвет точек, нумеровать точки, редактировать описание и менять ярлык, с которым точка будет отображаться на карте.



6. Тр ссировк в режиме «Гр фик»

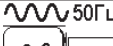
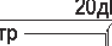
Режим р боты «Гр фик» является вспомо г тельным режимом и предн зн чен для по-иск и тр ссировки р зличных коммуник ций (к бели, трубопроводы), к к в «п ссивном», т к и к тивном режиме с использо ванием тр ссировочного генер тор . В п ссивном ре-жиме тр ссировк осуществляется н ч стот х **50(60), 100(120) Гц, в к тивном - 512, 1024, 8192 Гц или 33 кГц.**

Режим «Гр фик» т кже предн зн чен для определения количеств рядом р сположен-ных коммуник ций. «Гр фик» позволяет проводить тр ссировку в условиях сл бого сиг-н л н коммуник ции, когд тр ссировк в режиме «Тр сс » невозможен .

Измерение глубины з лег ния и ток не производится.

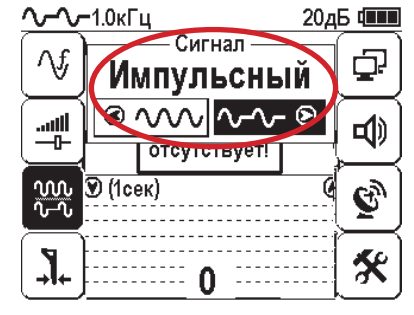
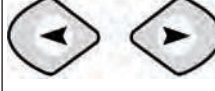
В режиме «Гр фик» н экр не приемник отобр ж ется движущ яся ди гр мм изменения уровня сигн л во времени по методу «**м ксимум**» - при н хождении н д коммуник цией сигн л м ксим льный, при отклонении в одну и другую сторону от оси - сигн луменьш ется.

6.1 Н стройк приемник для р боты в режиме «Гр фик»

 Вклю- чить пит ние	 Для вызов меню н ж ть к р тко- временно кнопку «Ввод»	 Режимы Режим работы прибора	 Для вход в режим изменения выбр нно- го п р - метр н жмите кнопку «Ввод»	 Режимы График+трасса (2D) График отсутствует!	Выбр ть режим «Гр фик»	кнопки
 Для выход из режим изменения выбр нного п р метр н жмите кнопку «Ввод»	Выбр ть в окне меню иконку «Фильтр»	 Фильтр Центр. частота фильтра Сигнал отсутствует!	 Для вход в режим изменения выбр нного п р метр н жмите кнопку «Ввод»	 Фильтр 1024 Гц 512 Гц 8192 Гц отсутствует!	Уст новить ч стоту фильтр соответствующую ч стоте генер тор , н пример, 1024 Гц	кнопки

При к тивном поиске н тр ссу должен под в ться сигн л с генер тор с той же ч стотой, что и н приемнике (п. 5.3)

В режиме «Гр фик» поддерживается рбот с «Непрерывным» или с «Импульсным» сигн лом. Отличие при р боте с «Импульсным» сигн лом состоит в том, что цифр в центре н логовой шк лы пок зыв ет не текущее зн чение уровня сигн л , м ксим льное зн чение (мплитуду) посылок прерывистого сигн л от тр ссировочного генер тор . Высот тон синтезирова нного звук т к же соответствует м ксим льному зн чению уровня сигн л з период следов ния импульсов.

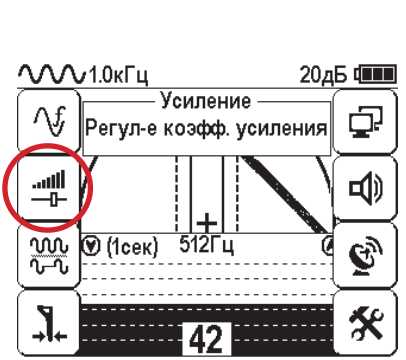
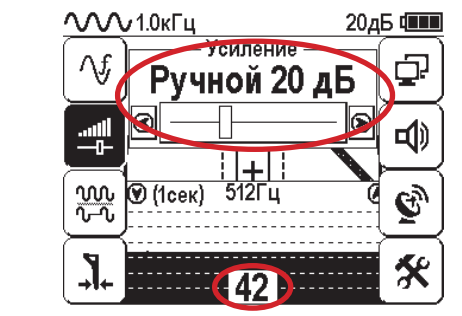
 Для выход из режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Выбор в окне меню иконку «Сигн л» кнопки 	 Для вход в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Выбор в окне меню иконку «Сигн л», например, импульсный, в соответствии с сигналом генератора кнопки 	 Для выход из режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»
--	--	--	---	--

Спр вк

При р боте в п ссивном режиме 50(60)Гц, 100(120) - уст н влив ется в том тически **непрерывный тип сигн л** .

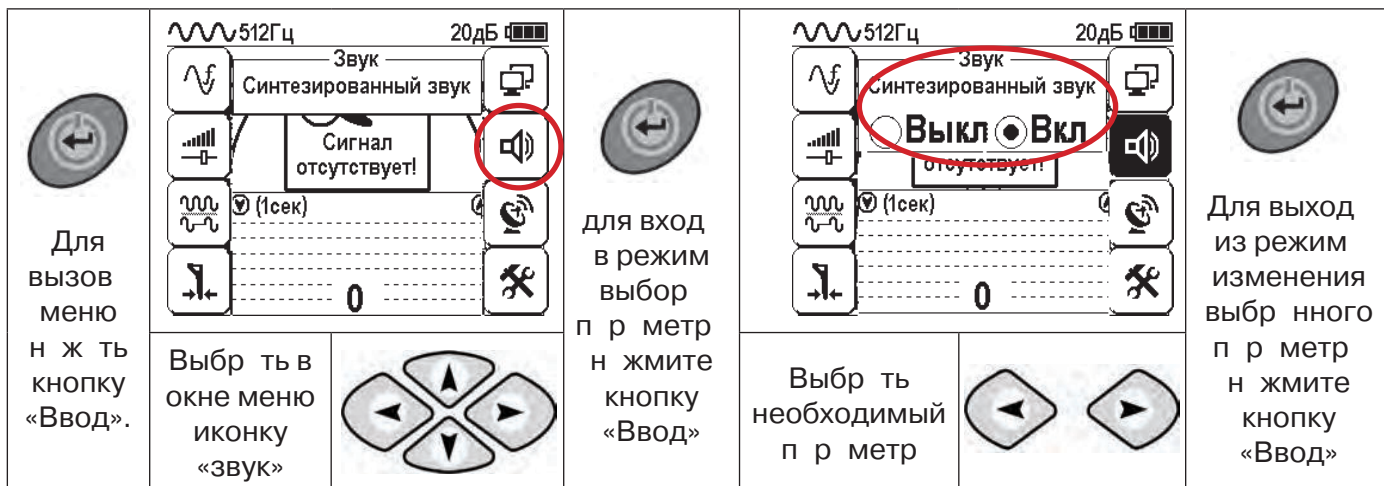
При р боте с генер тором (в **к тивном режиме**) 512, 1024, 8192 Гц, 33 кГц - тип сигн л н приемнике **непрерывный или импульсный**, в соответствии с сигн лом, уст новленным н генер торе.

Во время тр ссировки возможно вручную уст новить коэффициент усиления входного сигн л .

 Для вызов меню нажмите кнопку «Ввод»	 Выбор в окне меню иконку «Усиление» кнопки 	 Для выход из режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Уст новить коэффициент усиления, например 20 дБ кнопки 	 Для выход из н стройки параметра нажмите кнопку «Ввод».
---	--	--	---	--

Оперативное изменение коэффициента усиления входного сигнала производится вручную кр ткими н ж тиями кнопок   или полувотм тически, удержив я одну из них длительнос тью 1 сек.

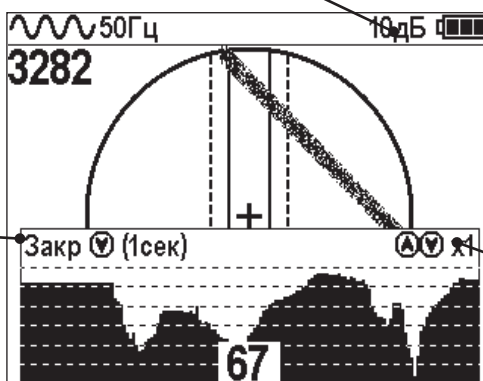
В режиме «Гр фик» можно прослушив ть синтезирова нный звук через встроенный излуч тель звук . Высот тон звук изменяется в з висимости от уровня сигн л . Включить синтезирова нный звук можно в меню «Звук».



6.2 «Горячие» кл виши для р боты в режиме «Гр фик»

пош говое (по 2дБ) уменьшение/увеличение коэффициента усиления - последов тельные кр ткие н ж тия  

подск зк выключения режим «Гр фик» и переход в режим «Тр сс »
удерж ием кнопки  более 1 секунды



подск зк увеличения/уменьшения м сшт б изобр жения x1, x2, x4, x8 кр ткими н ж тием кнопок  и  соответственно

Если н экр не сигн л з ним ет весь гр фик (черн я полос), необходимо выполнить следующие действия:

1. Уменьшить м сшт б гр фик кнопкой 
2. Уменьшить коэффициент усиления сигн л кнопкой .

В случ е сл бого сигн л необходимо увеличить коэффициент усиления сигн л кнопкой .

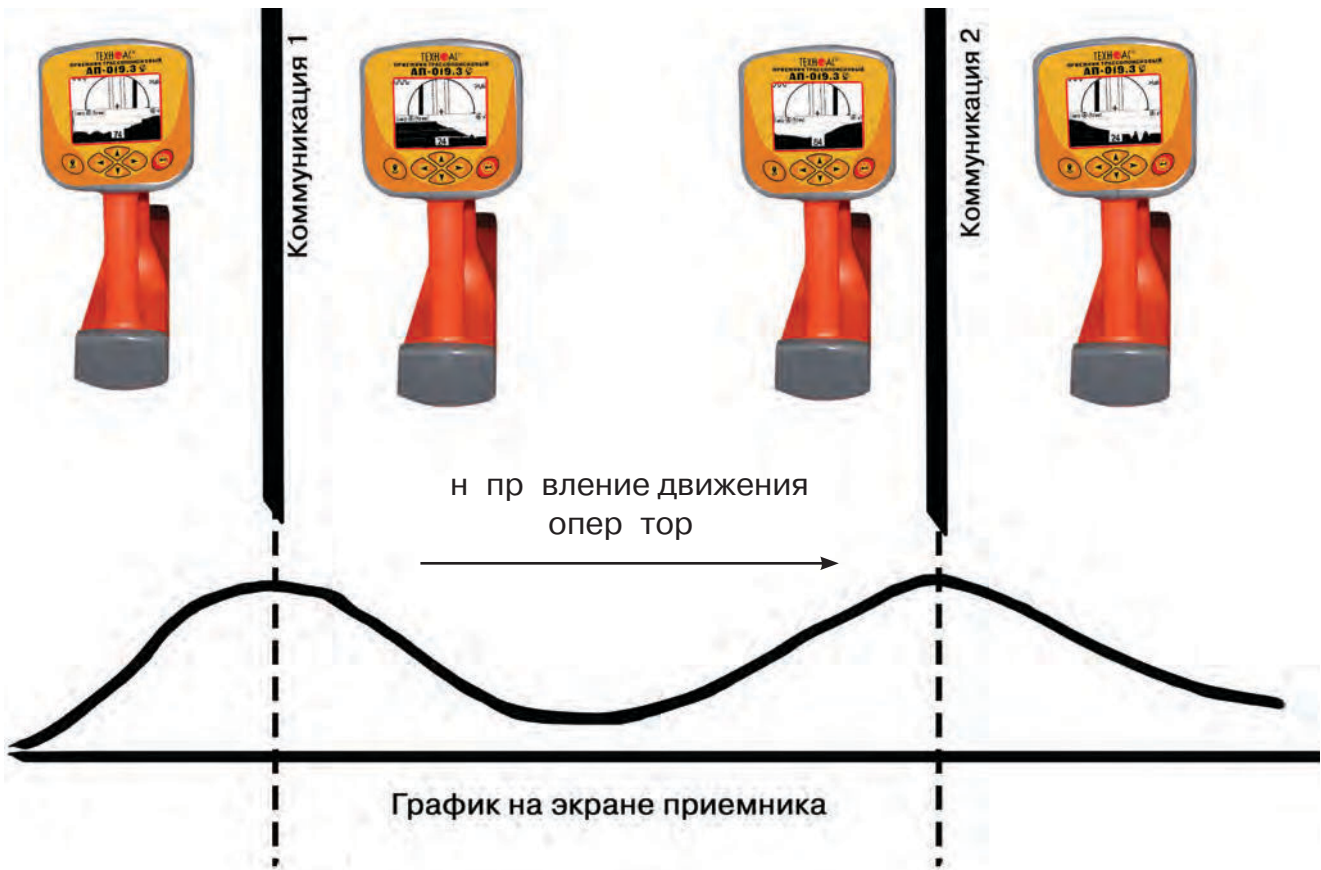
6.3 Методика поиска коммуникации в режиме «Грфик»

1. Провести настройку приемника - выбрать режим «Грфик».
2. Расположить приемник параллельно предполагаемой оси коммуникации, медленно перемещать в направлении, указанном 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. Тр ссировк коммуник ций в режиме «Гр фик+»

Режим р боты «Гр фик+» доступен в р сширенном н боре режимов. Режим р боты «Гр фик+» является вспомо г тельным режимом. Режим отлич ется от режим «Гр фик», тем что «2D» изобр жение, совместное с гр фиком, отобра ж ет **не относительное положение тр ссы, в том тически демонстрирует н личие и положение близлеж щего «энергетического» к беля** под н пряжением ч стотой 50(60)Гц (встретившегося при тр ссировке).

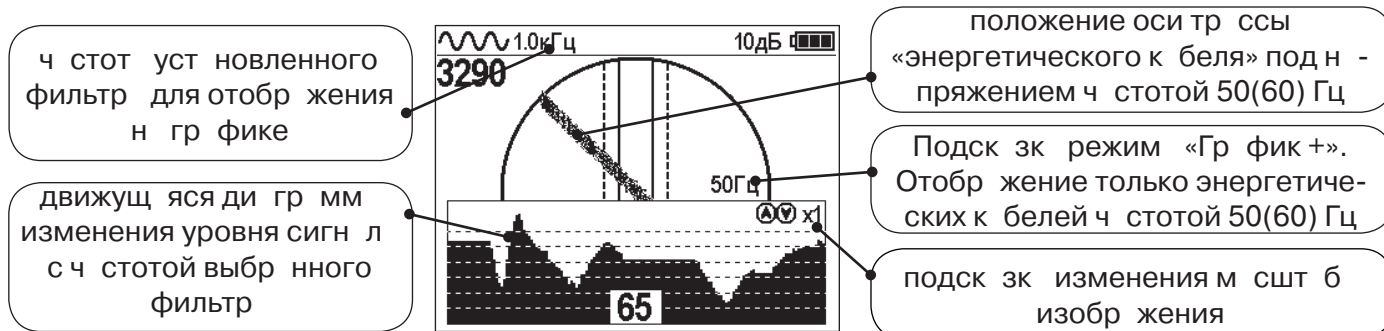
7.1 Н стройк приемник для р боты в режиме «Гр фик+»

Н стройк приемник и использов ние «горячих кл виш» для р боты в режиме «Гр - фик+» полностью совп д ет с н стройкой приемник для режим «Гр фик», **р здел 6.1, р здел 6.2**

7.2 Методик поиск коммуник ции в режиме «Гр фик+»

1. Подключить генер тор к коммуник ции конт ктным или бескон-т ктным способом. Спр вк При возможности, предпочтение следует отд в ть конт ктному способу подключения, что позволяет проводить тр ссировку н более д льние р сстояния.	2. Включить генер тор. Уст новить вид сигн л - импульсный/непрерывный. Ч стоту генер ции н генер торе 512, 1024, 8192, 32768 Гц Спр вк Импульсный режим используется для увеличения времени р боты генер тор . Непрерывный сигн л позволяет проводить одновременно с тр ссировкой ди гностику неиспр вностей силового к беля.
3. З пустить генер цию, дожд ть-ся согл сов ния генер тор .	4. Перейти к н стройке приемник АП-019.X

Вид экр н приемник для тр ссировки в ктивном режиме:

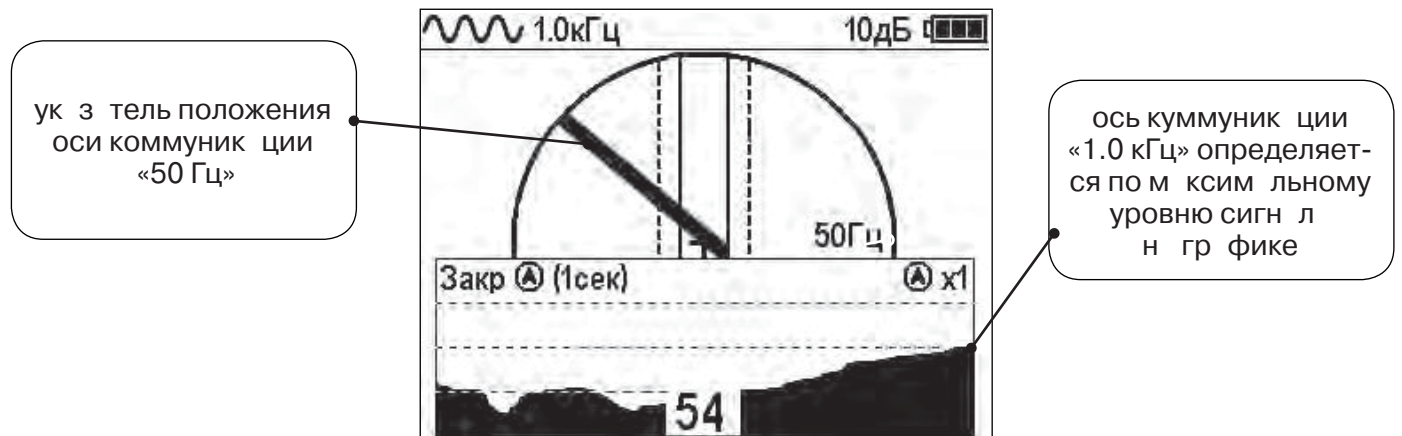


5. Подойти к предпол г етому месту прохождения коммуник ции, н которую под н сигн л с генер тор . Р сположить ось приемник п р ллельно оси коммуник ции.

При этом н дисплее будет отобра ж ться гр фик изменения уровня сигн л генер тор (н пример, ч стотой 1.0 кГц), н «2D» отобра жении тр ссы будет отобра ж ться присутствующий рядом (при н личии) к бель под н пряжением 50(60) Гц.

Перемещ ть приемник в н пр влении, к к пок з но н рисунок х (н стр. 20):

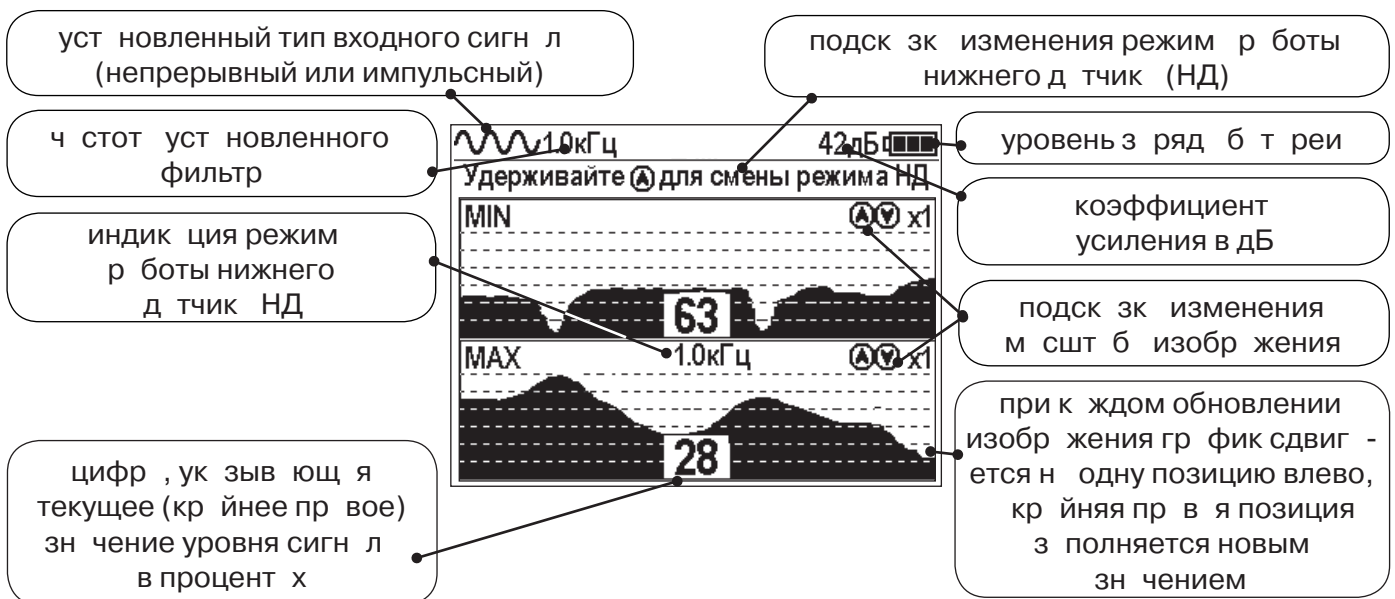
Месту пересечения коммуникции соответствует установка угла з теля положения оси коммуникции «50 Гц» и центр круг при максим льном зн чении сигн л « ктивной» ч стоты и «Гр фике».



8. Трассировка в режиме «MIN & MAX»

В режиме «MIN & MAX» прибор работает одновременно по методу «минимум» и методу «максимум». Данный режим используется в условиях **искривленного поля, при наличии рядом расположенных коммуникаций, при слабом и веденном 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 «минимум» - при прохождении коммуникаций сигнал минимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал увеличивается. В нижней части - смещающийся график изменения уровня сигнала во времени по методу «максимум» - при прохождении коммуникаций сигнал максимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал уменьшается. В данном режиме значение глубины и ток в коммуникации не выводятся на дисплей.



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



9. Проведение тр сировки в режиме «2 ч стоты»

Режим «2 ч стоты» предн зн чен для определения н пр вления сигн л в коммуник ции.

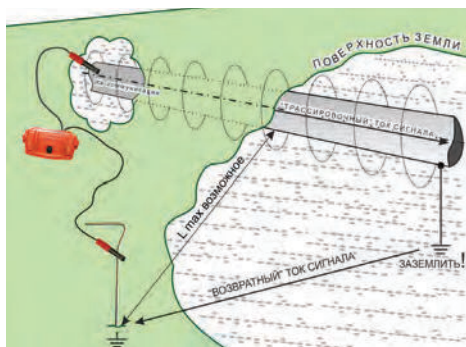
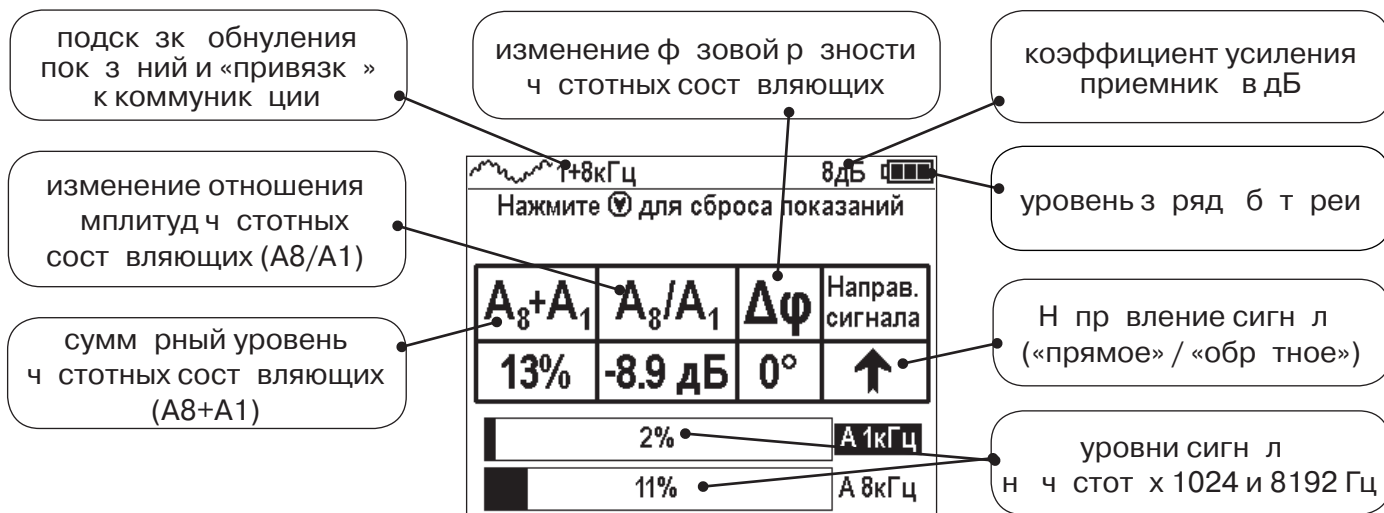
Дополнительные возможности режим опис ны в Прил. 2:

Прил. 2 п.3 Амплитудный «двухч стотный» метод «ΔA»;

Прил. 2 п.4 Ф зовый «двухч стотный» метод «Δφ»



Режим «2 ч стоты» ре лизуется только при конт ктном способе подключения генер тор

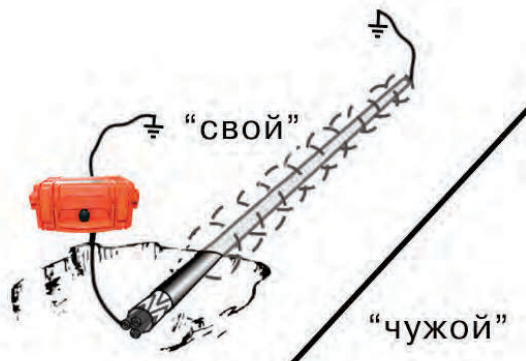


1. Один выходной вывод генер тор подключ - ется к «н ч лу» коммуник ции. Другой вывод генер тор з земляется н возможно большем уд лении от коммуник ции. «Конец» коммуник ции з земляется, н возможно большем уд лении от коммуник - ции.

2. Генер тор в режиме «2F» посыл ет в коммуник цию «смесь» сигн лов двух ч стот (1024Гц и 8192Гц).



3. Сигнал от коммуникции, к которой непосредственно подключен трассировочный генератор, условно называется – «свой». «Прозитный» сигнал от близлежащей коммуникции, которую «переносится» сигнал генератора, условно называется – «чужой»

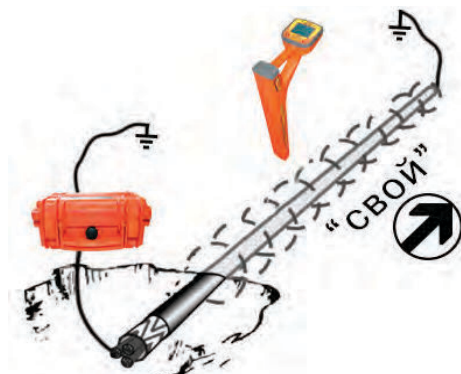


4. По направлению «стрелки» можно отличить «свой» сигнал от «чужого», поскольку направление тока в «своей» коммуникции противоположно «переносимому» току, протекающему по «чужим» коммуникациям.

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

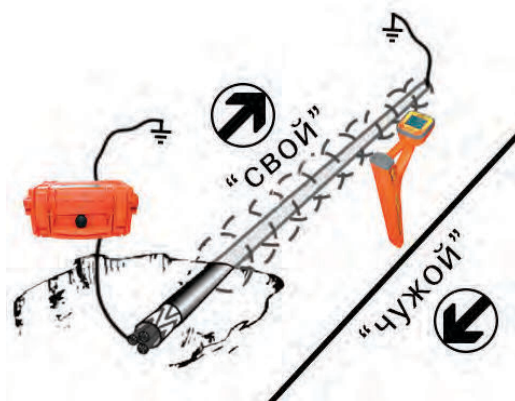
5. «Направление сигнала» – вперед «↑» является условным понятием и «назначается» оператором для данного положения прибора относительно данной трассы.

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



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

При переходе на «чужую» коммуникцию с другим «направлением сигнала» (или при изменении положения прибора «обратное») раздается звук (если включен) и стрелка поворачивается «направление сигнала» – назад «↓».



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

10. Режим р боты «Выбор к беля из пучк »

Режим «Выбор к беля из пучк » включ ется и отключ ется втом тически при подключении и отключении внешних д тчиков КИ-105 («клещи» индукционные), НР-117 (н кл дн я р мк), МЭД-127 (м лог б ритный электром гнитный д тчик).

Режим предн зн чен для выбор «выделенного» к беля из пучк к белей по х р ктерному (н ибольшему) сигн лу, излуч емому этим к белем. Выбор может осуществляться н всех поддержив емых приемником ч стот х.

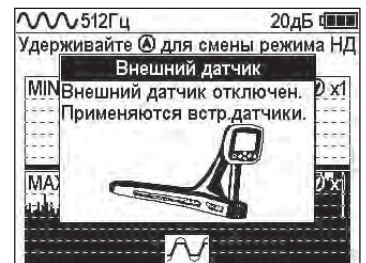


Текущее зн чение уровня сигн л с д тчик

Уровень сигн л и коэффициент усиления н момент измерения

Шесть строк для сохр ненных пользо телем зн чений уровня сигн л и коэффициент усиления. При к ждом сохр нении содержимое всех строк сдвиг ется н одну позицию вниз

При подключении (и отключении) к приемнику любого из д тчиков н экр не высвечив ются сообщения следующего вид :



10.1 Р бот с приемником в режиме «Выбор к беля из пучк »

Вним ние! Для выбор выделенного к беля из пучк следует обеспечить протек ние по нему ток з д нной ч стоты и формы. Для этого необходимо под ть в искомый к бель сигн л тр ссировочного генер тор конт ктным или бесконт ктным способом и обеспечить «возвр т ток » к генер тору (н пример, через землю). Все выходные концы к белей пучк должны быть подключены к «возвр тной» цепи.



Рис. 10.1



Рис. 10.2

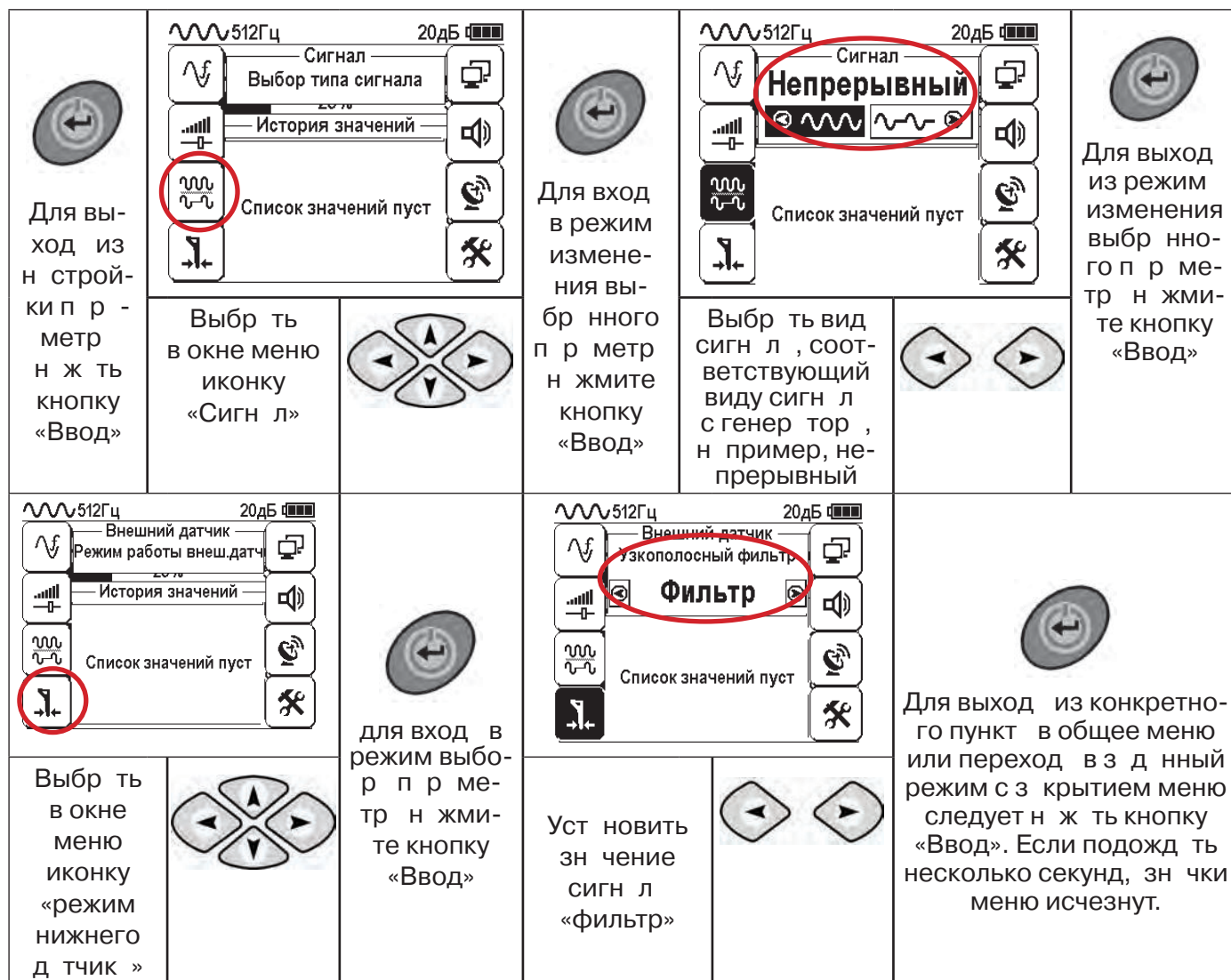


Рис. 10.3

Подключить индукционные «клещи» КИ-105(110) при помощи д птер для «клещей» (рис. 10.1), НР-117 (рис. 10.2) или МЭД-127 (рис. 10.3) к приемнику.



(*) при этом в к бель должен под в ться сигн л генер тор с той же ч стотой 512 Гц



Последов тельно н обследуемых к бельях с помощью д тчик з мерить уровни сигн - лов. З мер производится путём н дев ния «клещей индукционных» КИ-110(105) н к бель (рис. 10.4), прикл дыв нием НР-117 (к к пок з но н рис. 10.5) или прикл дыв нием к к - белю д тчик МЭД-127 (рис. 10.6).



Рис.10.4



Рис.10.5

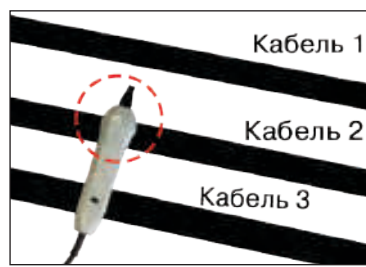


Рис.10.6

Подробнее о р боте с д тчиком МЭД-127 смотри п. 10.3.

Изменением коэффициент усиления кл виш ми  и  уст новить уровень м к-сим льного з меренного сигн л в ди п зоне от 50 до 80%. Повторить з меры уровней сигн лов н к бельях с сохр нением результ тов з меров в п мяти н ж тием кл виши . М ксим льный сигн л будет н искомым к беле.

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

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

№	Процент	Уровень, дБ
6	29%	20 дБ
5	58%	20 дБ
4	91%	20 дБ
3	8%	8 дБ
2	53%	20 дБ
1	38%	20 дБ

«ШП» - диапазон частот 0,04..8 кГц
«Р-диод» - 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 высотон пропорционален 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 индикатора показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение (амплитуду) сигнала за период следования импульсов триггерных генераторов производственной компании «НПО ТЕХНО-АС».

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

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



Рис. 10.7

Справка

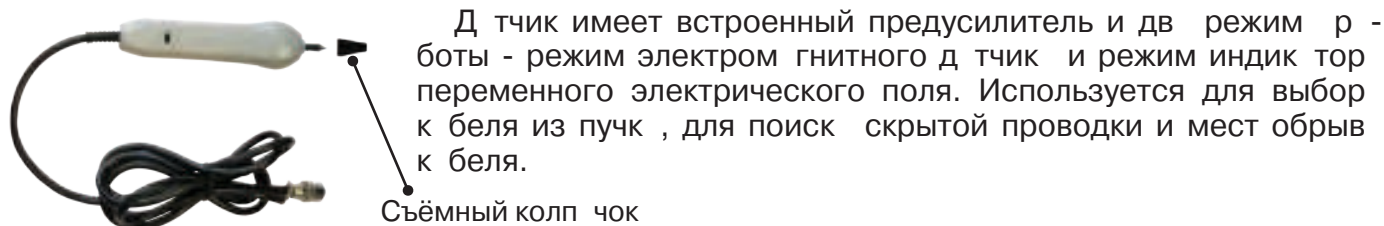
Для сравнения сигналов необходимо проводить измерения при одинаковом коэффициенте усиления.

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

	21%
История значений	
7	7%
6	39%
5	80%
4	94%
3	61%
2	27%

Рис. 10.8

10.3. М лог б ритный электром гнитный д тчик МЭД-127



10.3.1. Режим электром гнитного д тчик

(переключ тель режимов в положении )

В режиме электром гнитного д тчик устройство используется для выбор к беля из пучк к к по м ксим льному, т к и по миним льному сигн лу:

Выбор к беля по м ксим льному сигн лу



Выбор к беля по миним льному сигн лу

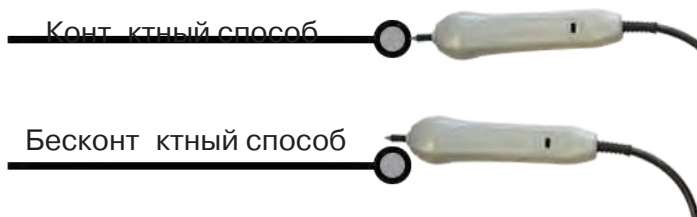


В жно! Чтобы не ошибиться с выбором «своего» к беля, необходимо производить ср внение измеренных д тчиком уровней сигн лов в к белях к к по м ксим льному, т к и по миним льному сигн лу.

10.3.2. Режим индик тор электрического поля

(переключ тель режимов в положении )

В д нном режиме д тчик МЭД-127 формирует выходной сигн л, з висимый от уровня электрического поля вокруг проводник . При этом оценку и ср внение уровней электрического поля проводников можно производить к к конт ктным, т к и бесконт ктным способом.



В режиме индик тор электрического поля д тчик позволяет проводить отбор «своего» к беля без созд ния в коммуник ции переменного ток (рис. 10.6), поиск мест прохождения скрытой проводки и мест обрыв неброниров ного к беля при н личии к нему непосредственного доступ .

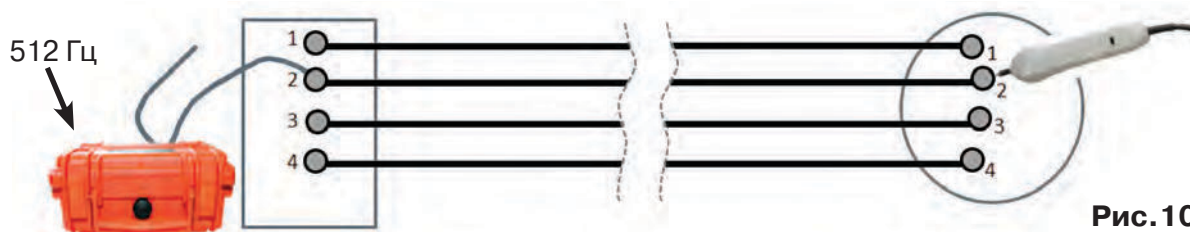


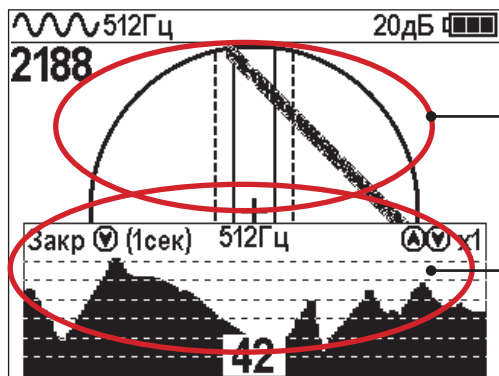
Рис. 10.6

11. Режим «Поиск дефектов» с использованием внешних датчиков

Режим «Поиск 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 режиме.



2D отображение положения трассы

График изменения уровня сигнала внешнего датчика во времени.

График можно скрыть при «длительном» удержании кнопки и открыть при «кратком» нажатии кнопки .

Работа с приемником в режиме «Поиск дефектов»

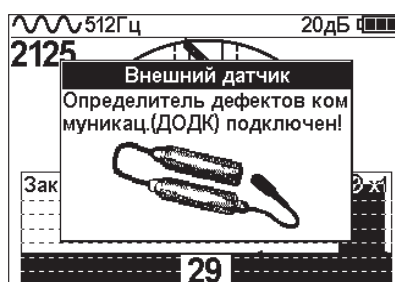


Рис.11.1



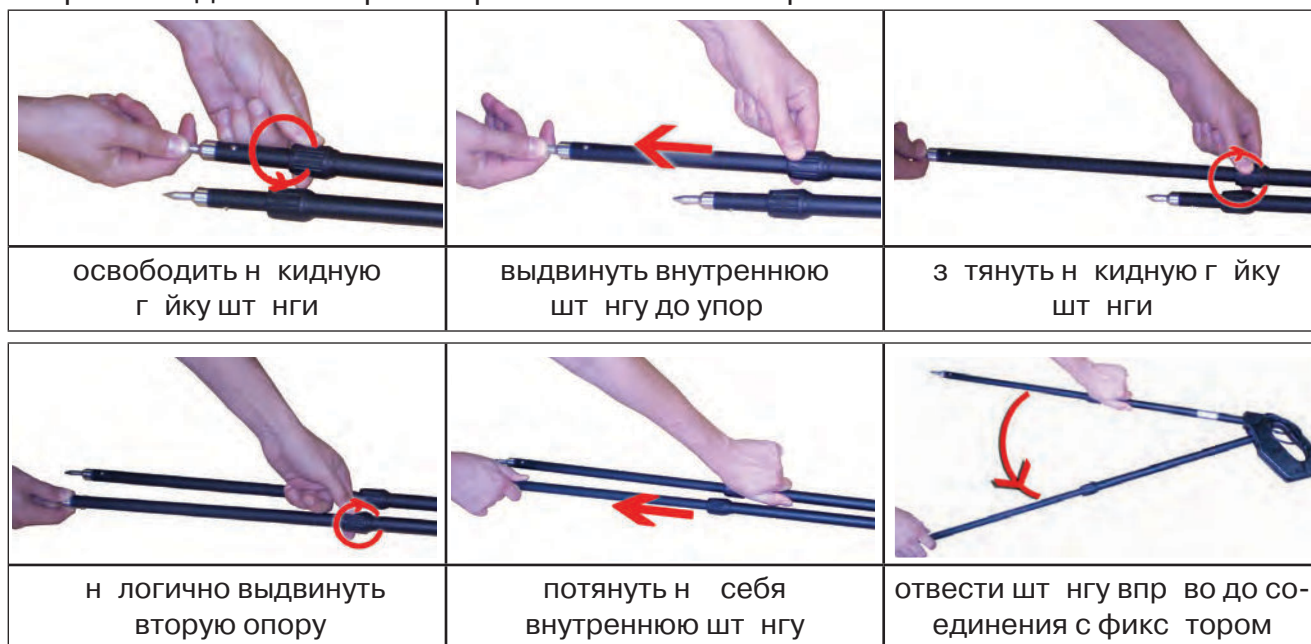
Рис.11.2

- Подключить к приемнику датчик контроля качества изоляции ДКИ-117 (рис. 11.1) или датчик-определитель дефектов коммуникации ДОДК-117 (рис. 11.2).



Подготовка датчиков к работе ДКИ-117

Перевести датчик из транспортного положения в рабочее.



Среднее положение фиксатора соответствует углу 30° , крайнее - углу 60° (рис. 11.3). Максимальное расстояние между электродами соответствует максимальной чувствительности.

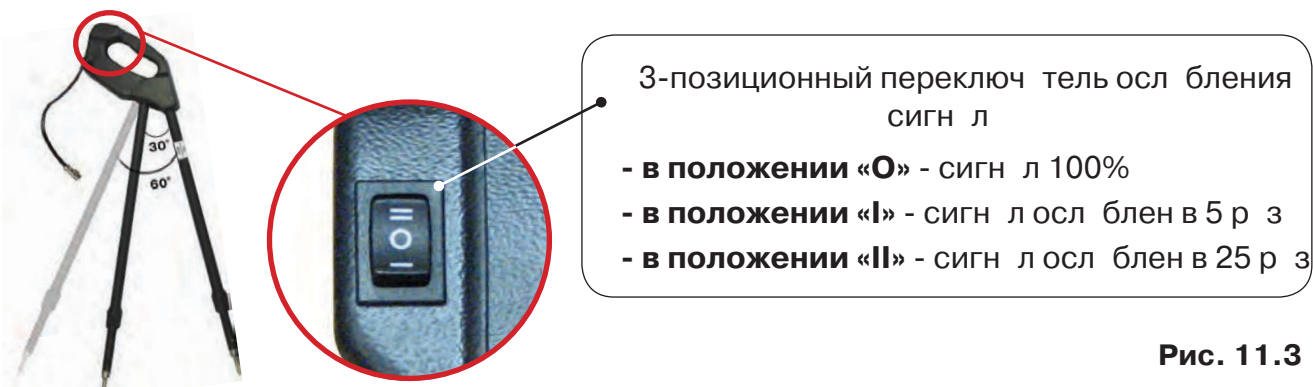


Рис. 11.3

Перед началом работы следует установить переключатель в положение «О». Если в процессе поиска, при коэффициенте усиления 0 дБ уровень входного сигнала больше 90%, следует установить переключатель датчик в положение «I» и, при дальнейшем увеличении сигнала, в положение «II», затем провести регулировку коэффициента усиления приемника до уровня входного сигнала от 50 до 90% (рис. 11.4).

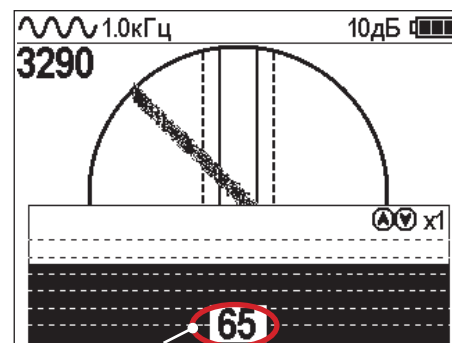


Рис. 11.4

ДОДК-117

Обследование производится двумя операторами. У одного оператора находится измерительный электрод, у второго оператора находится измерительный электрод и приёмник (рис. 11.5). Показанию приёмника судят о месте нахождения неисправности (по методу, описанному в приложении 2 п. 1-2).

ВНИМАНИЕ!

При работе с датчиком ДОДК электроды следует держать, обеспечивая контакт электрода с кожей, легко сжимая в руке. (рис. 11.6.1).

При работе при отрицательных температурах рекомендуется использовать теплые рукавицы (рис. 11.6.2).



Рис. 11.5



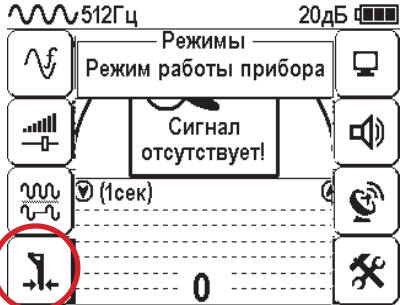
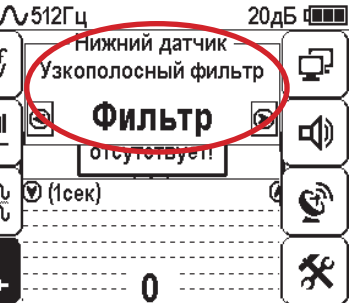
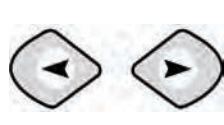
Рис. 11.6.1

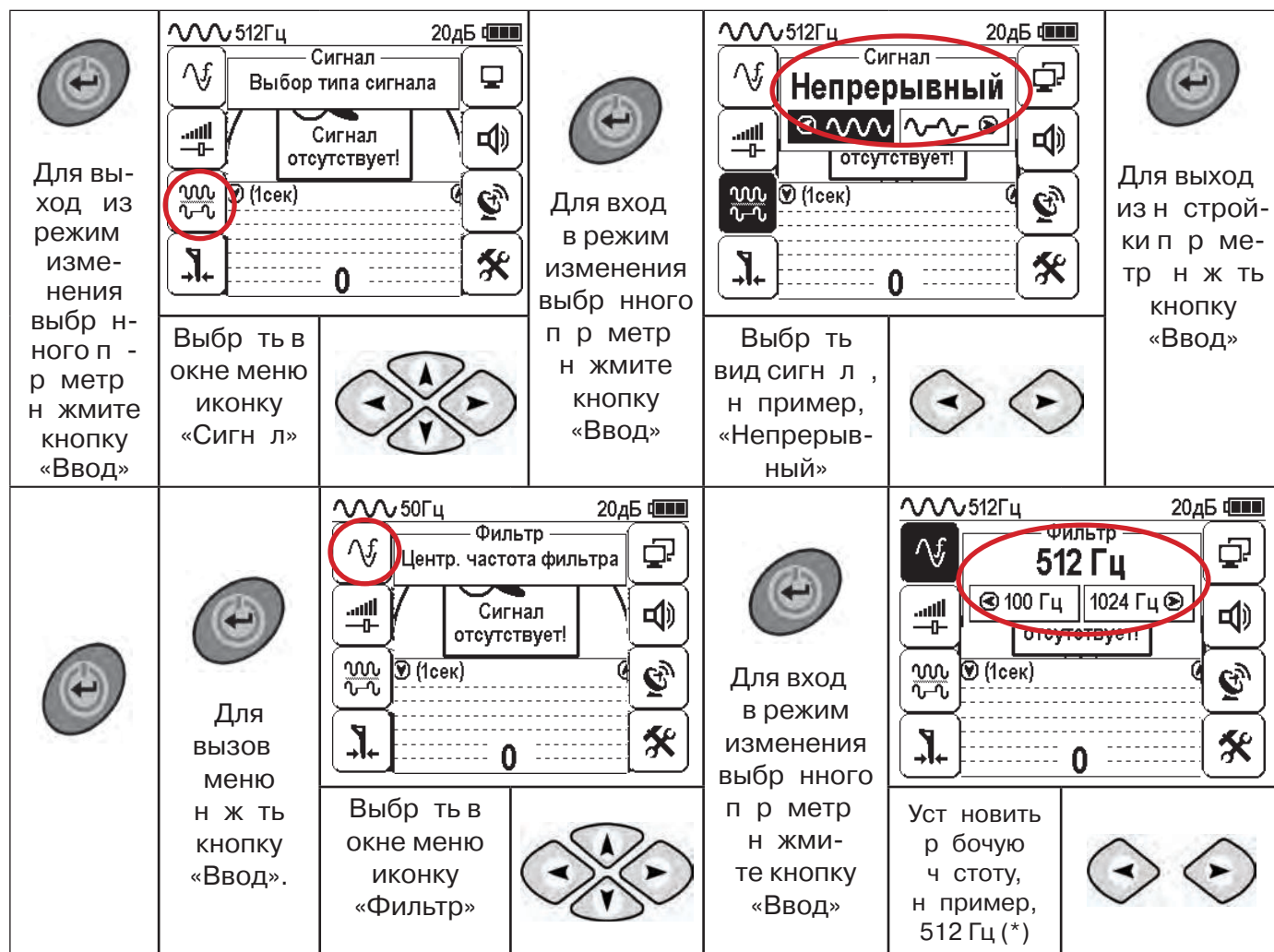


Рис. 11.6.2

Настройка приёмника

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

 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод»	 Выбор в окне меню иконку «Режим нижнего датчика» 	 Для входа в режим изменения выбрать кнопку «Ввод»	 Установить значение сигнала «Фильтр» 
---	---	--	---



(*) при этом н т р ссу должен под в ться сигн л генер тор с той же ч стотой 512 Гц

**Подожд ть несколько секунд,
по к исчезнут иконки меню.**

Поиск мест повреждения изоляции
н чин ем по методу «МАХ» (рис. 11.7,
11.8) (см. приложение 2). Двиг ться
вдоль оси коммуни кции, ориентиру-
ясь по пок з ниям ук з теля тр ссы,
отмеч ть место обн ружения повыше-
ния полезного сигн л (н ч ло повыше-
ния сигн л , место достижения м кси-
мум).

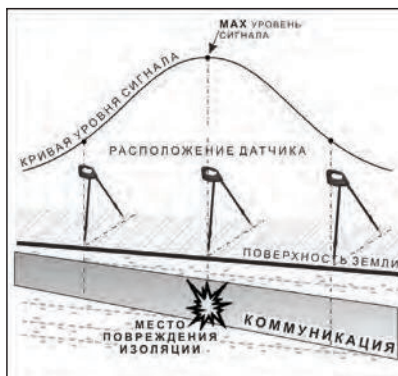


Рис.11.7



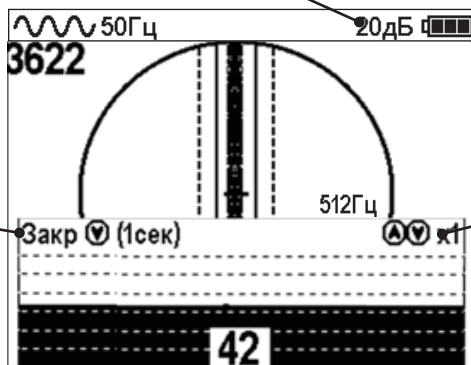
Рис.11.8



11.2 «Горячие» клавиши для робота в режиме «Гр фик» с датчиком мДОДК/ДКИ

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

подсказка: для включения режима «Гр фик» и перехода в режим «Тр сс» удержанием кнопки более 1 секунды



подсказка: для увеличения и уменьшения масштаба изображения x1, x2, x4, x8 нажимайте соответствующими кнопками и 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».

Для вызова меню нажатием кнопки «Ввод»		для входа в режим выбора параметров нажмите кнопку «Ввод»		Для выхода из настройки параметров нажмите кнопку «Ввод»
---	--	--	--	---

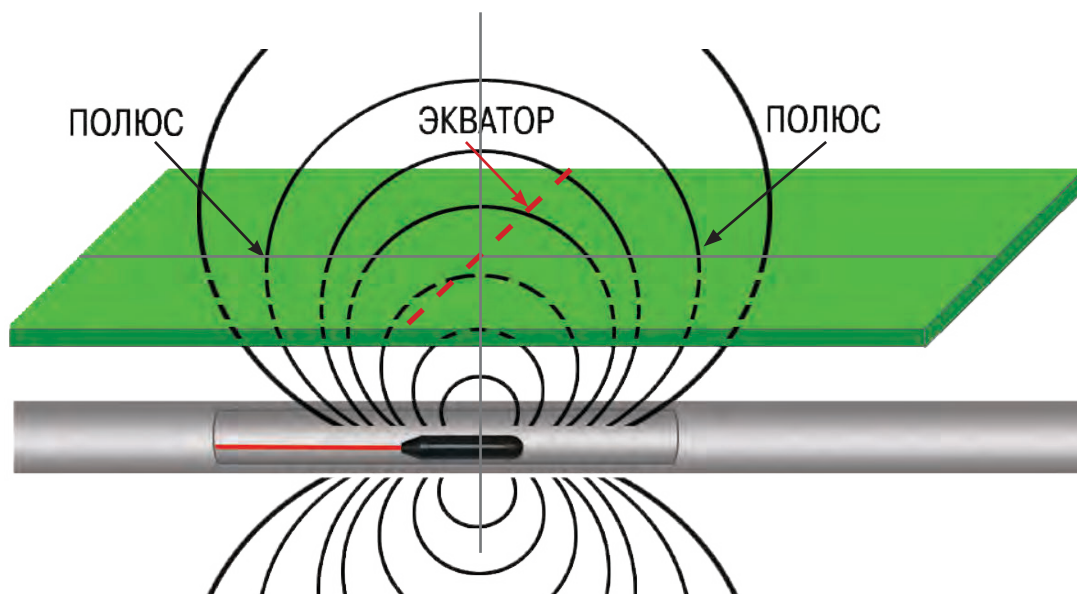
В режиме «Поиск дефектов» при помощи внешнего датчика поддерживается робот с непрерывным и импульсным сигналом. Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре табло показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение (амплитуду) сигнала за период импульса. Высота тона синтезированного звука также 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 местоположения максимумов (мест, где сигнал возрастает, затем убывает и снова возрастает), уточняя местоположение максимумов. Наличие местоположений 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» (присутствует только в приемнике АП-019.3)

Принцип работы зондов

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



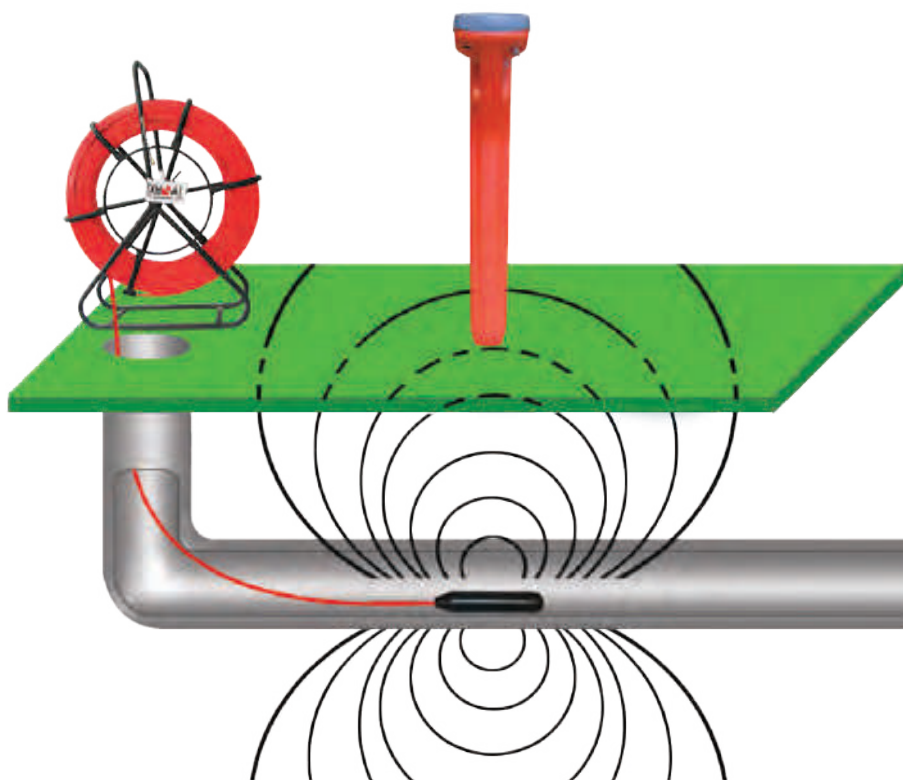
Если ось вращения Земли условно расположить горизонтально, то форма ее магнитного поля будет очень похожа на форму магнитного поля зонда, расположенного в горизонтальной плоскости.

Учитываются три основные 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). Полюсы 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 магистраль с помощью протягивающего троса.

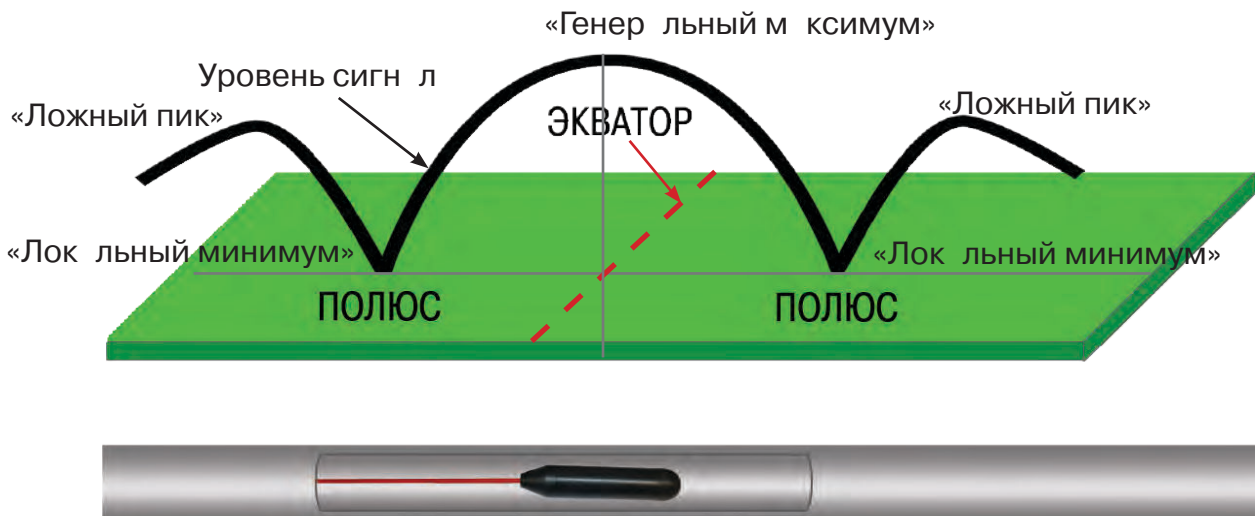
Прибор может обнаруживать сигнал зонда в магистраль, позволяя определить глубину и местоположение зонда под землей.

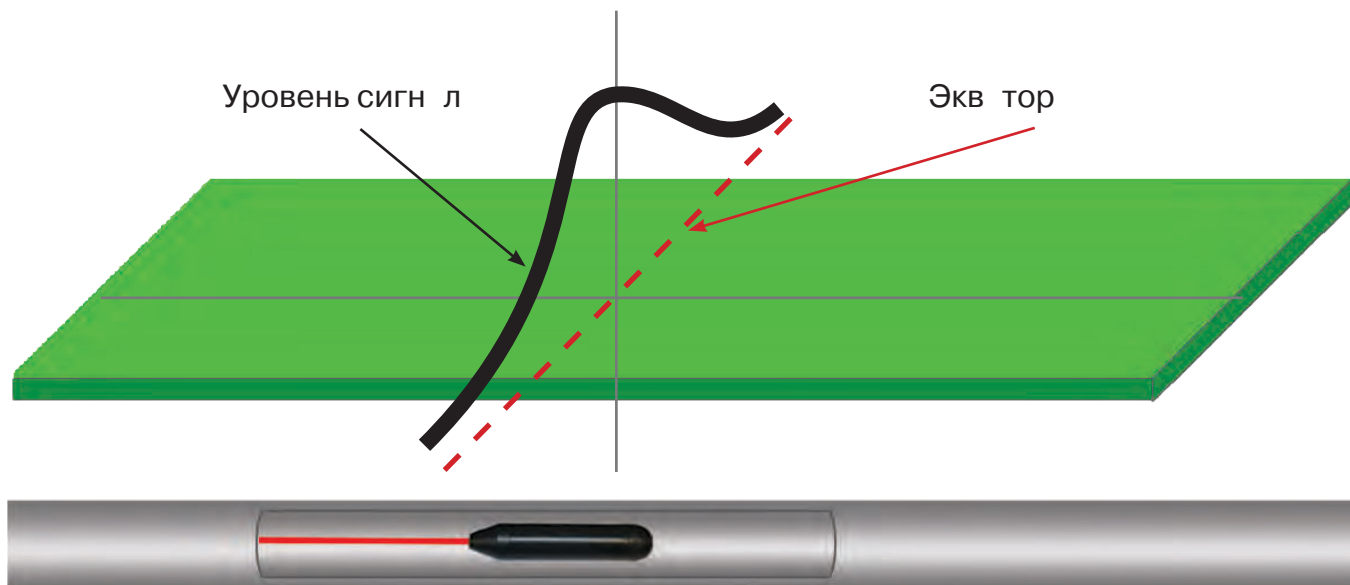


Интенсивность сигнала является ключевым фактором при определении местоположения зонда. Чтобы определить местонахождение зонда, следует найти место с максимальным уровнем сигнала.

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

Экран режим «Зонд»





«Основной пик» («генеральный максимум») уровня сигнала не ходится не д центром излучающей к тушки зонд (не д «центром ЭКВАТОРА»), дв «ложных пик» (дв «локальных максимум») располагаются симметрично от двух «локальных минимумов» («ПОЛЮСОВ»).

12.1 Поиск зонд

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. Стандартное положение зонда не дальше, чем на 3 м от опрессор.

Чтобы обнаружить зонд, не ходите в пределах дипольного поля, излучаемого зондом. Диполь зонда висит от типа зонда, диаметра трубы, глубины и состава почвы.

4. Чтобы определить приблизительное направление зонда, направьте магистральный прибор в предполагаемом направлении зонда и исследуйте зону, медленно перемещая приемник в различных направлениях.

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

Уровень сигнала достигнет магистрального значения, когда нижняя антенна пойдет ближе всего к зонду. Звуковые сигналы могут помочь в определении магистрального значения уровня сигнала.

Сигнал будет магистральным, когда «ось прибора» будет перпендикулярна «конструктивной оси зонда» (трассе магистральной), магистральный прибор будет «указывать» на зонд. При приближении к зонду уровень сигнала будет увеличиваться, высота тона звукового сигнала будет возрастать.

5. Когда примерное направление зонда определено и при достаточно интенсивном сигнале, опустите прибор в нормальное положение (вертикальное), расположив «горизонтальную ось» прибора приблизительно **перпендикулярно предполагаемой трассе** и двигайтесь в предполагаемом направлении зонда.
6. В точке с магистральным уровнем сигнала прибор, направленный вертикально и расположенный своей осью **перпендикулярно трассе** (вдоль предполагаемого «экватора»), перемещайте вдоль этой линии «экватора» в некоторых пределах до достижения **максимальным уровнем сигнала**.
7. Направленный тем 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), 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 «на 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 магистральным уровнем сигнала, излучаемого неклонным зондом, может не находиться на линии экватора (см. раздел «Неклонный зонд»).

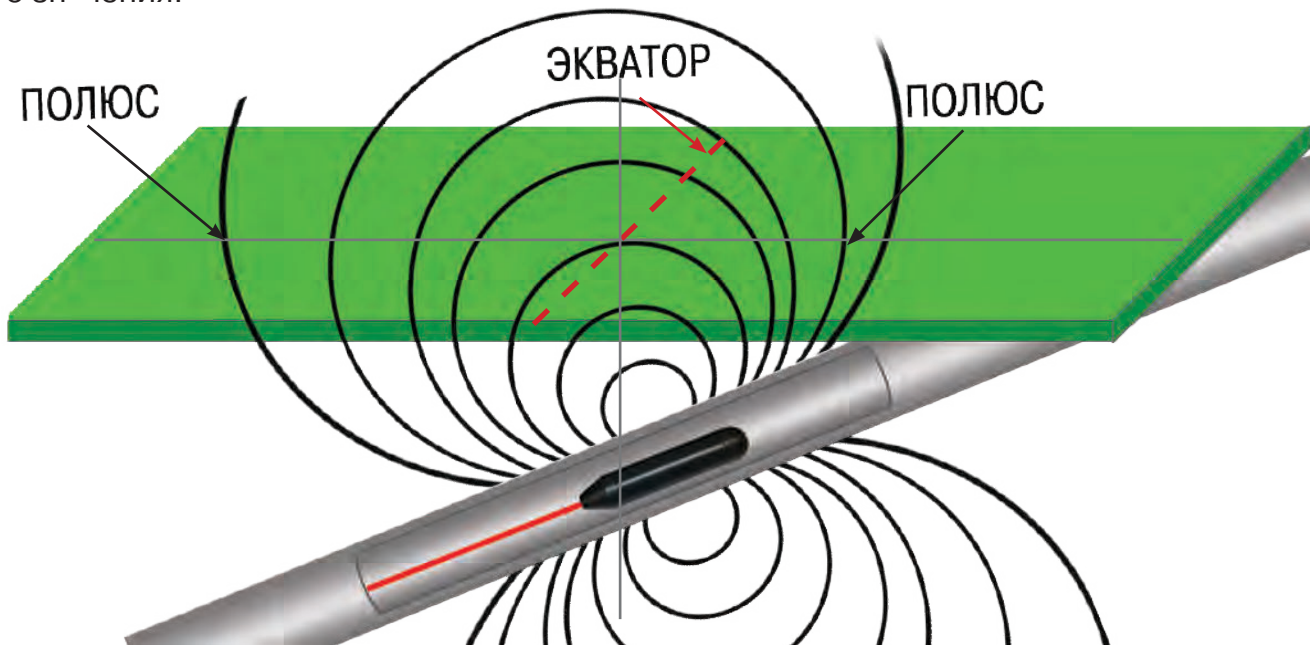
ВНИМАНИЕ!

Нахождение на экваторе не означает, что вы не ходите на зондом. Помните, что ключевую роль в поиске зонда играет уровень сигнала. Вы должны не ходить в точке приема сигнала.

12.2 Н клоненный зонд

Зонд считается неклоненным, если он не параллелен горизонтальной поверхности земли. Это часто случается, когда зонд не ходится в негоризонтальной позиции магистральной. Изменение положений полюсов и экватор может помочь определить, неклонен ли зонд.

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



12.3 Измерение глубины

ВНИМАНИЕ!

Электромагнитное поле, излучаемое зондом, имеет сложную «двухполюсную квадрупольную» 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 магистральной земли в найденном месте «над зондом». Чтобы получить более 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. Сработает 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 магистральной 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 искривленного поля, очень низкий уровень излучаемого сигнала (например, при естественном разряде автономного питания зонда), ошибочное определение «центра экватора» при изменении глубины.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Значение глубины, измеренное по данной методике, справедливо для неискривленного «квадиторoidalного» поля сигнала. При искривлениях поля (например, при близкорасположенных 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.

Наша видеобзор и обучающие видео вы можете

смотреть на нашем канале «ТЕХНО-АС» на  **YouTube**

Ссылка на наш канал:

<https://www.youtube.com/user/TheTechnoac>

Также перейти можно набрав «ТЕХНО-АС» в поисковой строке YouTube.

Также для перехода на канал можно использовать QR-код:

1. Возьмите мобильный телефон с камерой;
2. Зажмите камеру для сканирования кода;
3. Наведите объектив камеры на код;
4. Получите информацию!



Приложение 1

Технические характеристики приемник АП-019.1

П р метр	Зн чение
Кв зирезон нсные ч стоты фильтров	50(60)/ 100(120)/ 512/ 1024/ 8192 / 32768 Гц
Ди п зон ч стот «Широк я полос »	0,04...8 кГц
Ди п зон ч стот «Р дио»	8...40 кГц
М ксим льный коэффициент усиления электрического тр кт	>100 дБ
Количество встроенных д тчиков	4
Подключ емые внешние д тчики	КИ-110 (105), НР-117, ДОДК-117, ДКИ-117 (пр-во «НПО ТЕХНО-АС»)
Упр вление чувствительностью	Автом тическое – для 2D отобра жения «Тр сс ». Полу том тическое или ручное (по выбору) – для «Гр фиков». Автом тическое или ручное (по выбору) – для режим «2-ч стоты»
Определение глубины з лег ния тр ссы	Автом тически в режиме «Тр сс » 0...10 м
Точность определения глубины з лег ния	±5%
Измерение ток приним емого сигн л	Автом тически в режиме «Тр сс » 0,001...49,99 А
Точность определения оси коммуник ции, в % от глубины з лег ния	±5%
Поддержк энергосберег ющих (прерывистых) режимов р боты тр ссировочных генер торов	При совместной р боте с тр ссировочными генер тор ми пр-в «НПО ТЕХНО-АС» («Импульсный» режим)
Визу льн я индик ция	LCD дисплей, 320x240 пикс, LED подсветк
Индицируемые п р метры	- п р метры н стройки и упр вления - 2D визу лиз ция положения тр ссы относительно прибор - гр фики уровня сигн л с д тчиков - глубин з лег ния тр ссы - ток сигн л
Звуков я индик ция	Встроенный излуч тель - синтезирова нный звук ЧМ - звуков я индик ция н ж тия кнопок
Источник пит ния	4...7 В: - 4 элемент тип «С»; - внешний ккумулятор (PowerBank - опция).
Время непрерывной р боты от одного комплект щелочных б т рей	Не менее 20 ч сов
Автом тическое отключение пит ния при бездействии для экономии з ряд	После 30 мин.
Ди п зон темпер тур эксплу т ции / хр нения	-20...60 / -30...60°C
Степень з щиты корпус	IP54
Г б ритные р змеры	330x140x700 мм
М сс	2,2 кг

Приложение 2

Технические характеристики приемник АП-019.3

П р метр	Зн чение
Кв зирезон нсные ч стоты фильтров	50(60) / 100(120) / 512/ 1024 / 8192 / 32768 Гц
Ди п зон ч стот «Широк я полос »	0,04...8 кГц
Ди п зон ч стот «Р дио»	8...40 кГц
Ч стот фильтр в режиме «Зонд»	512 Гц
Дин мический ди п зон входных сигн лов	120 дБ
Количество встроенных д тчиков	4
М ксим льн я чувствительность (Режим «Гр фик» $f_0 = 33$ кГц, некогерентные помехи +10дБ в ди п зоне от 31...до 35 кГц)	5 мкА н р состоянии 1 м
Объем п мяти модуля GPS	2300 «точек»
Подключ емые внешние д тчики	КИ-110(105), НР-117, ДОДК-117, ДКИ-117 (пр-во «НПО ТЕХНО-АС»)
Упр вление чувствительностью (усилением сигн л)	Автом тическое – для 2D отобра жения «Тр сс ». Полу втом тическое / ручное (по выбору) – для режимов «Гр фик», «Гр фик+», «MIN&MAX» и «Зонд». Автом тическое / ручное (по выбору) – для режим «2 ч стоты».
Определение глубины з лег ния коммуник ции	0....10 м Автом тически в режиме «Тр сс » По н ж тию кнопки в режиме «Зонд»
Точность определения глубины з лег ния	±5%
Измерение «сигн льного» ток в коммуник ции	0,001....49,99 А Автом тически в режиме «Тр сс »
Точность определения оси коммуник ции, в % от глубины з лег ния	±5%
Поддержк энергосберег ющих (прерывистых) режимов тр ссировочных генер торов	При совместной р боте с тр ссировочными генер тор ми пр-в «НПО ТЕХНО-АС» («Импульсный» режим)
Визу льн я индик ция	LCD дисплей, 320x240 пикс, LED подсветк
Интерфейс перед чи д ных	USB
Индицируемые п р метры	2D визу лиз ция положения тр ссы относительно прибор . Глубин з лег ния тр ссы. Ток сигн л . Гр фики уровня сигн л . Сил сигн л . П р метры н стройки и упр вления.
Звуков я индик ция	Встроенный излуч тель: - синтезирова нный звук ЧМ; - звуков я индик ция н ж тия кнопок.
Источник пит ния	4...7 В: - 4 элемент тип «С»; - внешний ккумулятор (PowerBank - опция).
Время непрерывной р боты от одного комплект щелочных б т рей	Не менее 20 ч сов
Автом тическое отключение пит ния при без-действии для экономии з ряд	После 30 минут
Ди п зон темпер тур эксплу т ции / хр нения	-20...60 / -30...60 °С
Степень з щиты корпус	IP54
Г б ритные р змеры	330 x 140 x 700 мм
Вес	2,2 кг

Приложение 3

Методики поиск дефектов н к бельных линиях приемником АП-019.Х

1. Метод поиск дефектов в режиме «Гр фик»

Основные причины появления дефектов н к бельных линиях:

- не эффективность з щитной пп р туры;
- производственные дефекты н провод х к бея;
- крутые изгибы и мех нические поломки, допущенные в процессе прокл дки к бея;
- повреждения, возник ющие при экспл т ции: ст рение изоляции, коррозия мет ллов, р зрывы при производстве земляных р бот.

Оценк состояния к бельной линии и поиск дефектов производятся н обесточенной к бельной линии с использо ванием тр ссировочного генер тор .

Режим приемник «Гр фик» позволяет производить точную лок лиз цию м гистр ли и поиск дефектов коммуник ций.

Ниже предст влены виды гр фиков н индик торе приемник при прохождении вдоль к бея с повивом (рис.А.1), н д муфтой (рис.А.2) и н д мест ми с одноф зным (рис.А.3), двухф зным (рис.А.4) и междиф зным (рис.А.5) з мык нием жил (КЗ).

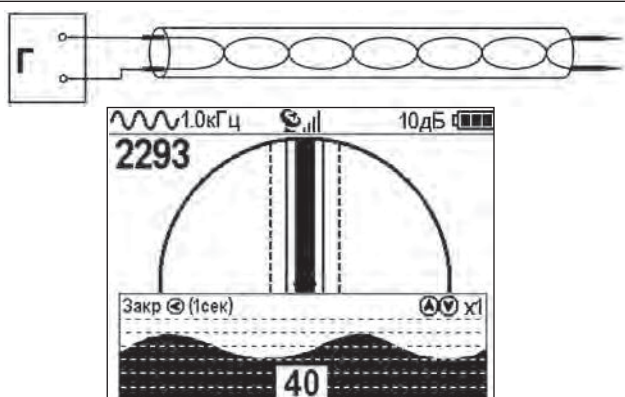


Рис.А.1 Повив

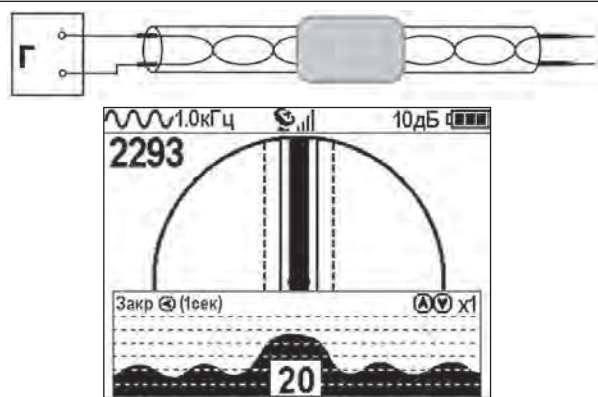


Рис.А.2 Муфт

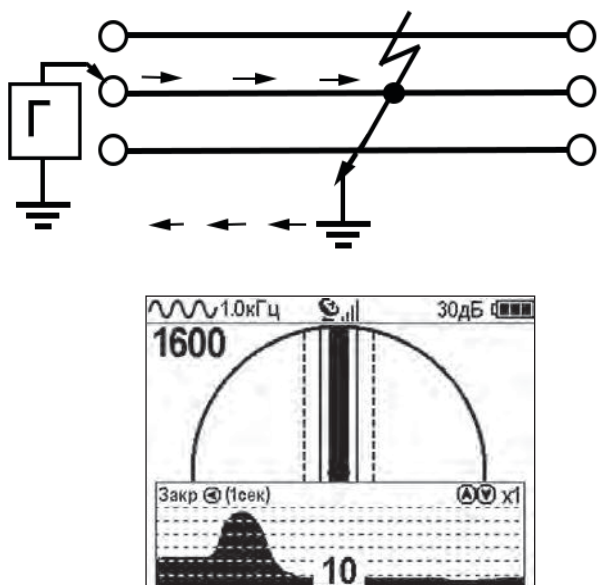


Рис.А.3 КЗ-одноф зное

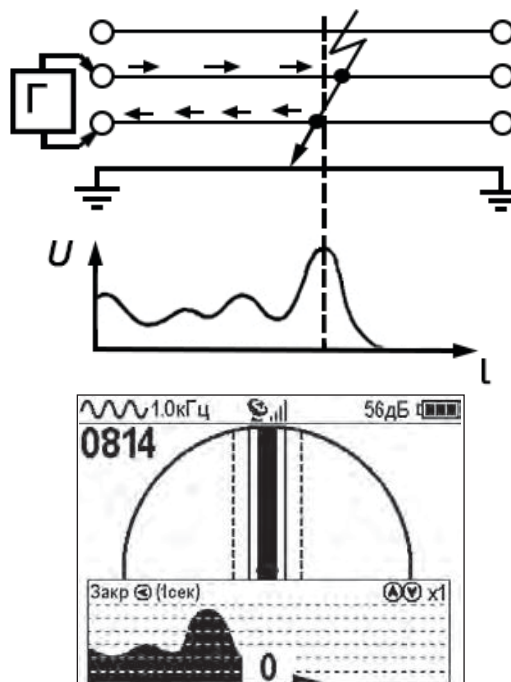


Рис.А.4 КЗ-двухф зное

Генератор подключают к двум поврежденным жилам кабеля и производятся работы по отысканию мест повреждения относительно кабельной линии.

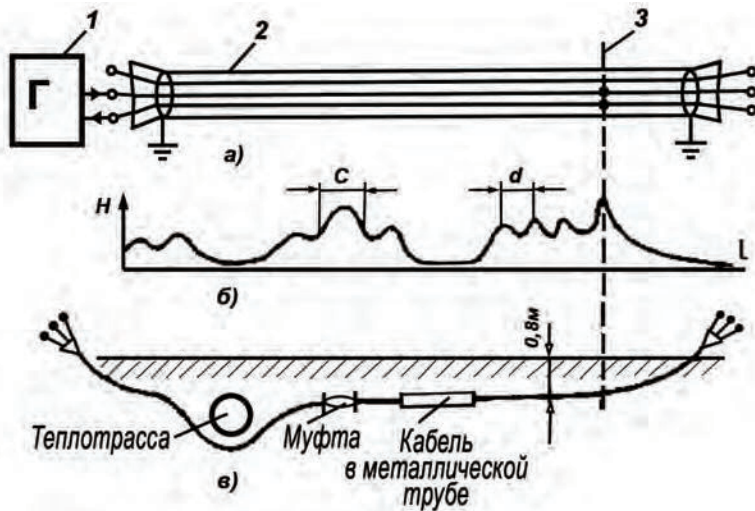


Рис.А.5 КЗ-междупольное

- схем подключения генератора звуковой частоты:

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

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

- d - шаг скрутки жил кабеля;
- c ≠ d - шаг скрутки в месте расположения муфты;

в - трасса прокладки поврежденного кабеля.

2. Поиск дефектов изоляции на кабельных линиях

При поиске дефектов изоляции рекомендуется использовать частоту генератора 512 Гц. Схем подключения генератора к коммуникации показан на рис. А.6.



Рис.А.6

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

При поиске мест повреждения изоляции методом «МАХ» один из входных выводов (контактных штырей ДКИ или электродов ДОДК) следует расположить над трассой, 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 проводиться в то время, пока контактные штыри не deeply погружены в грунт.

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

Сигнал плывет и растет при приближении к месту повреждения. Достигает максимума, когда один из контактных электродов находится над местом повреждения. И далее плывет и уменьшается (рис.А.7).

Метод «МАХ» позволяет не только определить наличие повреждения, но и координаты не высокой точностью локализации мест. Причиной состоит в том, что кривая изменения уровня сигнала имеет плавный максимум.

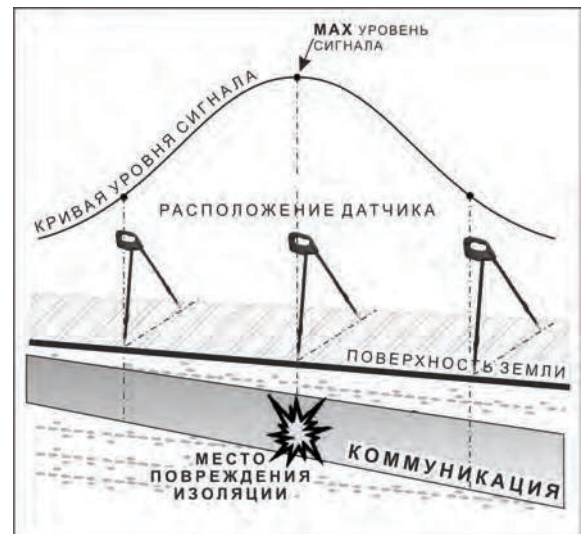


Рис.А.7

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

При поиске мест повреждения изоляции методом «MIN» контактные штыри ДКИ-117 или электроды ДОДК-117 следует располагать параллельно друг другу, вдоль оси трассы. При использовании метода «MIN» сигнал при приближении к месту повреждения сначала постепенно возрастает, а затем резко убывает до некоторого минимального значения, а затем по мере удаления от места повреждения он снова резко возрастает и далее постепенно 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, датчик ДКИ-117 обеспечивает более высокую чувствительность и точность локализации мест повреждения и для работы с ним требуется один оператор, а не два как при работе с ДОДК-117.

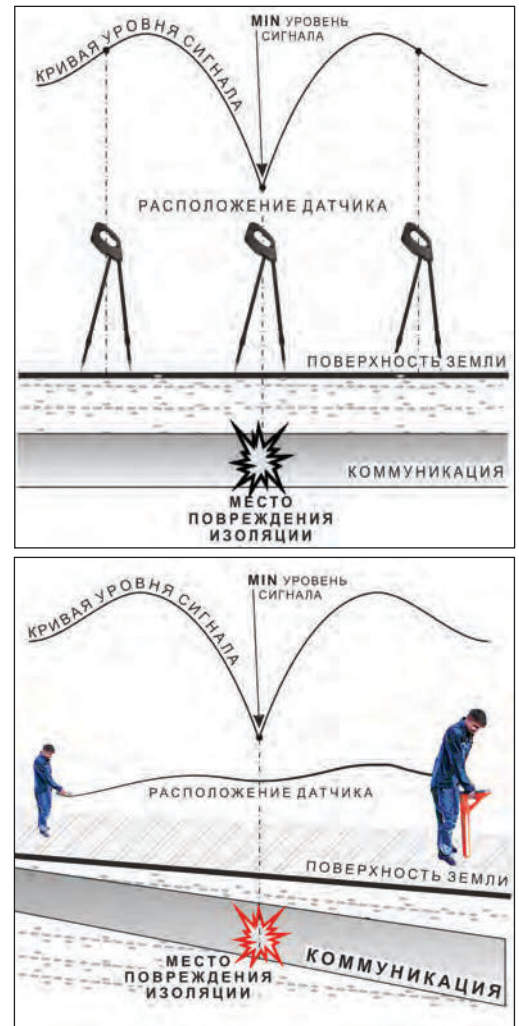


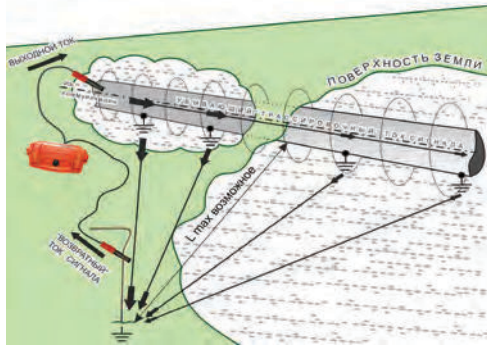
Рис.А.8

3. Амплитудный «двух частотный» метод «ΔA»

Бесконтактный метод поиска дефектов изоляции городских кабелей сопротивлением менее 5кОм. Чем меньше сопротивление до конца кабеля, тем выше чувствительность метода. В зависимости от состояния.

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

Т бл. 8



1. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации (выводу более удаленному от предполагаемого места дефекта). Другой вывод генератора заземляется и возможно большим 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	$\Delta\phi$	Направ. сигнала
57%	1.9дБ	4°	↑
25%			A 1кГц
33%			A 8кГц

ПРИМЕЧАНИЕ

Показания «A8/A1» могут быть отрицательными, «небегущими» в процессе удаления от генератора. Такие показания рекомендуется периодически «обнулять» (точно и длительно) кнопкой «↕».

$A_8 + A_1$	A_8/A_1	$\Delta\phi$	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, индикаторы «A8кГц» и «A1кГц» соответственно «темнеют», значение «ХдБ» исчезает.

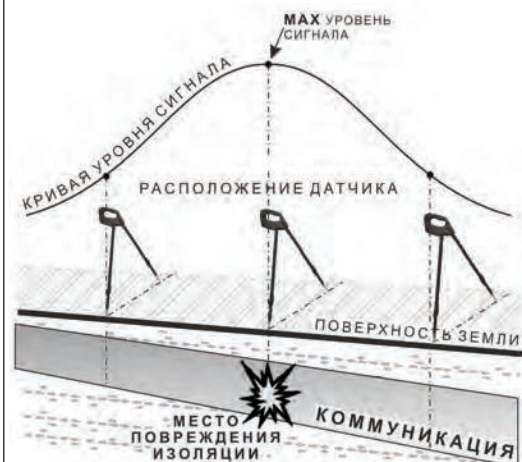
6. Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу значение «A8/A1» не изменилось, значит, на пройденном участке нет повреждений.

7. «Резкий» положительный переп дзнения «A8/A1» н 3дБ и более укзывает н вероятность нличия дефект (сопротивлением менее 5 кОм). Дтчик должен нходиться точно н дкоммуникций.

A_8+A_1	A_8/A_1	$\Delta\varphi$	Направ. сигнала
57%	5.0дБ	4°	↑
25%		A 1кГц	
33%		A 8кГц	

Если пройти тот же учсток вобртном нпрвлении (к генератору), не «рзвернув» приемник и предврительно произведя «сброс покзний» (кнопкой «»), то покзние «минус 3дБ» и более укзывает н вероятность нличия дефект.

8. Окончельн я проверка достоверности обнружения производится контктным методом с применением ДКИ. (методик в прил. 2 п.1,2)



4. Фзовый «двухчстотный» метод « $\Delta\varphi$ »

Чувствительный бесконтктный метод поиск дефектов изоляции сопротивлением менее 10кОм. Чем меньше рсстояние до «конц» кбеля, тем выше чувствительность метода н днном учстке. В городских условиях метод неприменим: кбель проходит вблизи рзличных коммуникций, которые сильно искжуют фзу сигнл.

Эт пы 1-3 н логично пункту 3

4. «Цифр» отображетьзнчение « $\Delta\varphi$ » - изменение фзовой рзнности «ф1024 – ф8192» после «обнуления» (в грдусх, «приведенных» к чстоте 1024Гц). Знчение « $\Delta\varphi$ » резко изменяется при прохождении опертором мест утечки сигнльного ток в землю.

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

Примечание:

Покзния « $\Delta\varphi$ » могут быть отрицательными, «нбегущими» в процессе удления от генертор.

Ткие покзния рекомендуется периодически «обнулять» (точно н дтрсой) кнопкой «».

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

5. «Двойн я» шк л отображеть уровни (мплитуды) чстотных соствляющих сигнл. Снизу – A8кГц, сверху – A1кГц. При недостаточных, для достоверного определения « $\Delta\varphi$ », уровнях чстотных соствляющих, н дписи «A8кГц» и «A1кГц» соответственно «темнеют», знчение «X°» исчезет.

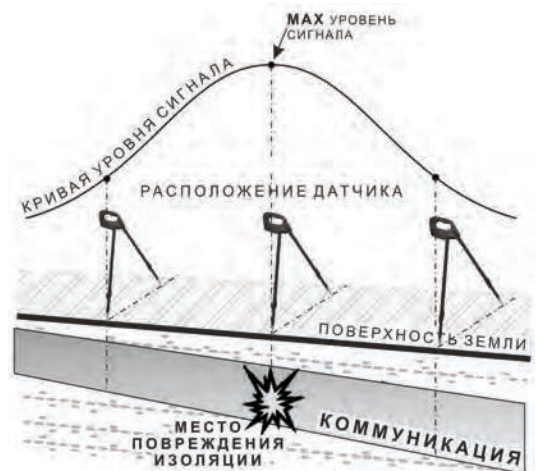
6. Нет необходимости постоянно двигться вдоль трссы, контролируя сигнл. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении н трссу знчение « $\Delta\varphi$ » не изменилось, знчит, н пройденном учстке нет повреждений.

«Резкий» **положительный** перепад значения « $\Delta\phi$ » на 5° и более указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 10 кОм). Прибор должен ходить точно на 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 предельно производя «сброс показаний» (кнопкой «»), то показание «минус 5° » и более указывает на вероятность наличия дефекта.

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



Приложение 4

Обследование участка местности перед проведением земляных работ

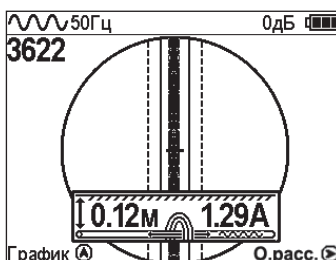
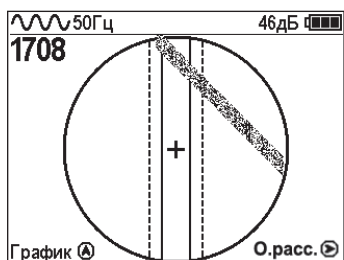
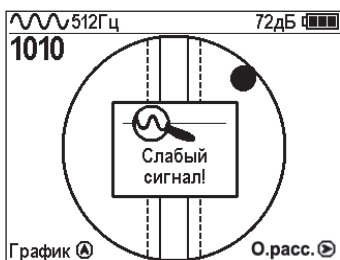
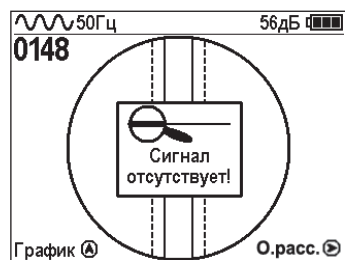
В первую очередь участок местности необходимо обследовать трассоискателем в пассивном режиме на предмет обнаружения излучений силовых и грунтовых электробелей, трубопроводов с токовой защитой и электропроводящих коммуникаций с неведенными токами промышленных частот. С этой целью приемником обследуется 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 режиме нижнего делителя «ШП» (для диапазонов частот до 8 кГц) и «Радио» (для диапазонов частот выше 8 кГц).



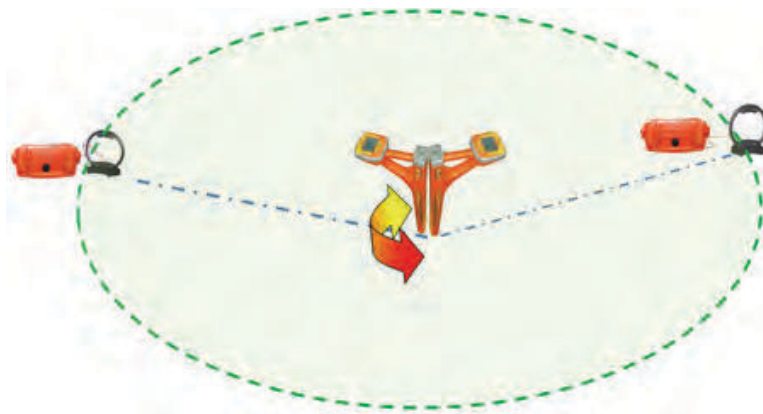
В данном случае заключение о наличии коммуникаций принимается на основании низкого сигнала по шкале «MAX».

На частотах 50 Гц и 100 Гц в режиме «Трасс» при наличии коммуникации, по мере приближения к ней, будет возрастать значение параметра «Сигнал», и на индикаторе последовательно будут появляться следующие изображения:



Обследование участка местности в активном режиме проводится с использованием трассоискателя генератор и индукционной антенны ИЭМ-301.Х.

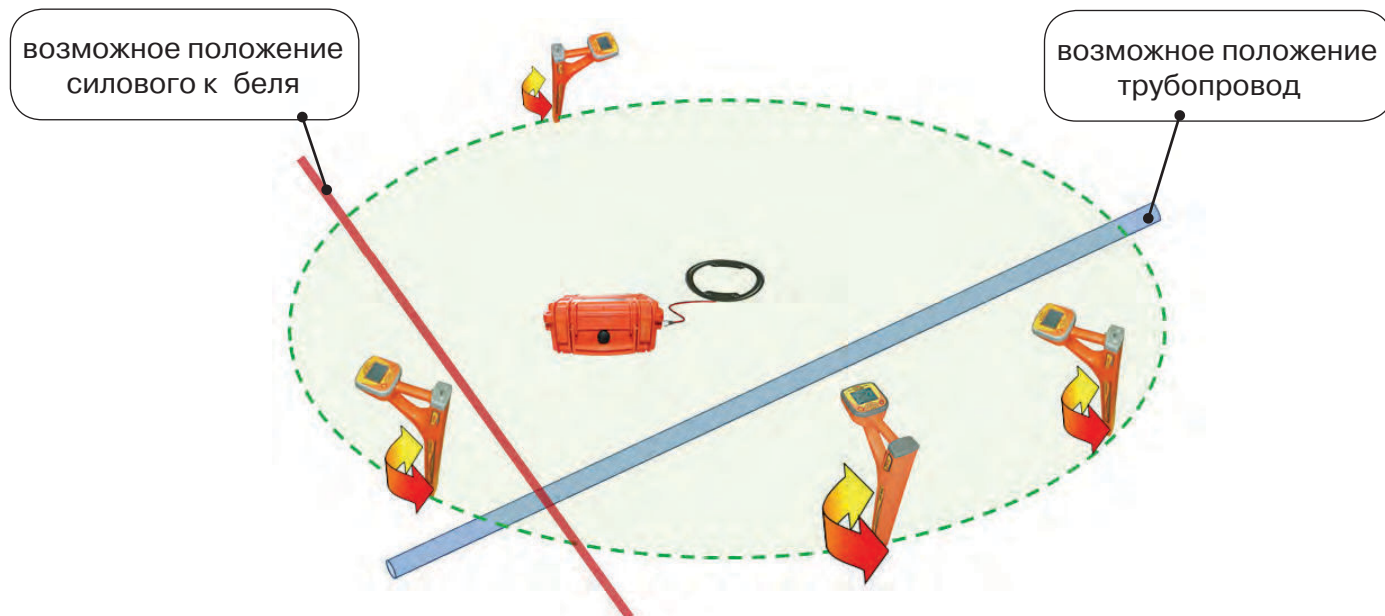
Сначала нужно убедиться в наличии или отсутствии коммуникации в конкретной точке – в центре участка. Для этого один оператор с приемником располагается над тестируемой точкой, другой оператор перемещает генератор с индукционной антенной, направленной в сторону приемника, по окружности с радиусом 10...20 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.X наилучшим образом работает с переменным электромагнитным полем коммуникации, когда расположена с ней в одной плоскости.



Поэтому при обследовании участка индукционную антенну необходимо расположить горизонтально в центре участка (подставка антенны в этом случае можно не использовать), и она окажется расположенной в плоскости параллельной возможным коммуникациям данного участка.



Далее индукционную антенну необходимо 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 «Грфик» и рабочей частоте генератора – 8192 Гц. При этом, перемещаясь с приемником по периметру, в каждой из точек измерения производить в двух взаимно перпендикулярных положениях приемник. Наличие коммуникаций определяют по наличию участка поля положения оси коммуникации, по возрастанию уровня «Силы сигнала» и значению уровня сигнала по шкале график.

Приложение 5

Особенности эксплуатации комплект

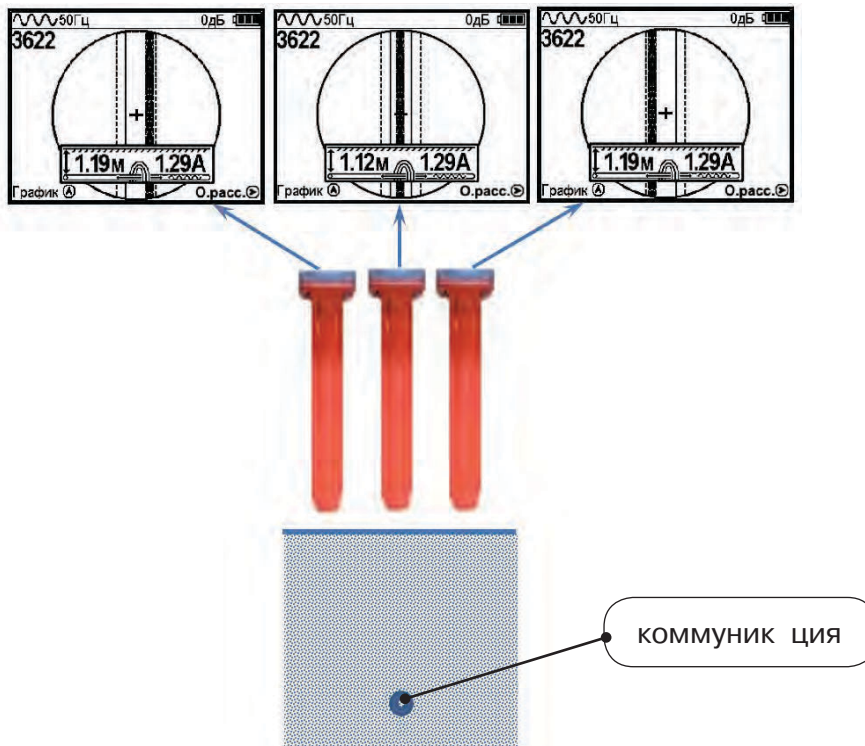
Внешние помехи при работе с приемником

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

При ответственных измерениях старайтесь исключить влияние внешних помех.

Особенности определения глубины залегания коммуникации

В процессе определения глубины залегания коммуникации (при нахождении участка положения коммуникации в обозначенной области индикаторе приемник, в т.ч. при его положении совпадущим с осью приемник) при небольшом смещении приемник 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.



Особенности при замере глубины

При замере глубины измерительный модуль должен быть расположен вертикально (перпендикулярно оси коммуникации). Отклонение от вертикального положения на несколько градусов ведет к увеличению измерения глубины залегания и тока в 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. Негруженные кабели создают на частоте 50 Гц электромагнитные поля, которые в свою очередь переносятся по законным физическим рядом проходящие электропроводящие коммуникации (трубопроводы, обесточенные кабели).

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

С другой стороны, электромагнитные поля, создаваемые значительными токами, несущими 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, при наличии в месте трассировки нескольких излучающих на частоте 50 Гц коммуникаций, приемник не определяет от какой коммуникации идет сигнал. В этих условиях позиция не приемника положения коммуникации и глубины ее залегания могут быть искажены.

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