



EAC

CE

ТРАССО-ДЕФЕКТОИСКАТЕЛЬ
POISK 610

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОТЧУТ

ВЫСОКИЙ

СИГНАЛ

ОПЫТНЫЙ

ПОДАЧА

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>НАЗНАЧЕНИЕ</i>	5
<i>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</i>	6
<i>БЕЗОПАСНОСТЬ</i>	6
<i>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</i>	7
<i>ВНЕШНИЙ ВИД И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ</i>	8
<i>СПИСОК РЕЖИМОВ</i>	9
<i>НАСТРОЙКИ</i>	9
СПИСОК ЧАСТОТ	10
ЧАСТОТЫ 2Й ТРАССЫ	11
<i>КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК</i>	12
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ И ТОКА	13
Минимизация погрешностей	14
Контроль искажений поля	15
Дополнительная оценка глубины залегания	16
МЕТОДЫ ПОИСКА ТРАССЫ	17
Максимум	17
Пик	17
Минимум	18
Пик со стрелками	18
УРОВЕНЬ ШУМА	18
ЗАПИСЬ ТОЧЕК ТРЕКА	19
<i>КАРТА КАБЕЛЯ</i>	20
<i>СПЕКТР</i>	21
<i>ВНЕШНИЙ ДАТЧИК</i>	22
<i>РАБОТА ПРИЕМНИКА С ГЕНЕРАТОРОМ</i>	23
Выбор частоты и уровня мощности генератора	23
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА	24
Контактное подключение к кабелю	24
Использование встроенного индуктора	26

Использование индукционных клещей К-100 (опция)	27
«СВОЙ-ЧУЖОЙ»	28
Поиск скрытой проводки индуктивным датчиком ДИ-01	29
Отбор пары в пучке емкостным датчиком ДЕ-01 (опция)	30
Отбор кабеля в пучке клещами КО-100 (опция)	30
<i>ПАССИВНЫЙ ПОИСК ТРАССЫ</i>	32
ОБСЛЕДОВАНИЕ МЕСТНОСТИ	33
Обследование без генератора	33
Обследование с помощью встроенного индуктора	33
<i>ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ УТЕЧКУ НА ЗЕМЛЮ</i>	35
«НЧ-ВЧ»	35
«ФАЗА»	37
Метод разности потенциалов	38
<i>ПРОВЕРКА ПРИБОРА</i>	44
Условия проверки и подготовка к проверке	44
Средства проверки	44
Проведение проверки	44
Определение чувствительности приемника	45
Определение частоты максимума	45
Определение полосы пропускания	46
<i>ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</i>	46
<i>СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ</i>	46
<i>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</i>	47
<i>СРОК СЛУЖБЫ</i>	47
<i>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</i>	47

НАЗНАЧЕНИЕ



Приемник трассо-дефектоскопа POISK 610 предназначен для поиска коммуникаций, имеющих проводящую оболочку или металлические жилы.

В активном режиме приемник POISK 610 работает на фиксированных частотах в комплекте с генераторами МК510, МК310, Е-100, а также на частотах пользователя в диапазоне от 250 Гц до 38 кГц с применением стороннего генератора. Комплект обеспечивает:

- одновременное определение положения, направления, глубины залегания и сигнального тока подземной коммуникации, а также локализацию места обрыва или короткого замыкания;
- определение мест пересечения и мест разветвления коммуникаций;
- локализацию повреждения оболочек кабельных линий внешними датчиками: А-рамка, ДЕ-02;
- поиск скрытой проводки с помощью датчика ДИ-01;
- отбор жил кабеля с помощью датчика ДЕ-01 (опция);
- отбор кабеля из пучка с помощью клещей КО-100 (опция);
- трассировку коммуникаций с сохранением координат и параметров точек

(при наличии модуля ГЛОНАСС/GPS);

Без генератора POISK 610 применяется для обнаружения коммуникации и мест повреждения изоляции по:

- наведенным сигналам токов промышленной частоты 50 Гц;
- сигналам электрохимической защиты частотой 100 Гц и 300 Гц;
- широкополосному сигналу от 50 Гц до 38 кГц с отображением спектра.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| – температура окружающего воздуха, °C | от -20 до +50 |
| – относительная влажность, % | до 90 при $t = 35^{\circ}\text{C}$ |
| – давление, кПа | от 84 до 106 |
| – степень защиты прибора | IP 54 |

Благодарим Вас за интерес к комплекту трассо-дефектоискателя POISK 610.

Перед включением приёмника внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководство по эксплуатации.

Комплект должен эксплуатироваться только лицами с соответствующей квалификацией и допуском. Ремонт может производиться только уполномоченными сервисными центрами.

В связи с постоянным совершенствованием приборов возможны небольшие расхождения между выпускаемыми изделиями и настоящим Руководством.

БЕЗОПАСНОСТЬ



- *не допускается эксплуатация приборов с повреждённым корпусом, нарушенной изоляцией соединительных проводов, а также хранящихся в агрессивных условиях;*
- *не допускайте попадания воды или других жидкостей внутрь корпуса прибора;*
- *не допускается эксплуатация генератора во взрыво-, пожароопасных помещениях;*
- *перед подключением генератора к линии убедитесь в отсутствии напряжения;*
- *подключение к линии следует проводить при выключенном генераторе.*

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные частоты при работе с генератором, входящим в комплект, Гц	273.4 2187.5 6562.5 26 250
Дополнительные частоты при работе с генератором сторонних производителей, Гц	512 1024 2048 32768
Значения частот при работе без генератора, Гц	50 100 300 550
Частоты, задаваемые пользователем, Гц	250 – 38 000
Полоса пропускания по уровню –3 дБ (не более), Гц	
для частот выше 1000 Гц	12
для частот ниже 1000 Гц	4
Определение глубины ¹ залегания трассы, м	0 – 10
Поиск повреждения изоляции ²	
с переходным сопротивлением, кОм	0 – 10
Диапазон частот «ШИРОКАЯ ПОЛОСА», Гц	10 – 38 000
Диапазон частот «ЭНЕРГО», Гц	10 – 14 000
Диапазон частот «РАДИО», кГц	10 – 38
Диапазон частот в режиме «СПЕКТР», Гц	10 – 30 000
Электропитание: встроенные аккумуляторы LiFePo, тип «18650», шт.	4
Время непрерывной работы с полностью заряженными аккумуляторами (не менее), ч	12
Потребляемая мощность (не более), Вт	1.5
Время зарядки аккумуляторов до 75% (не более), ч	4
Габаритные размеры прибора, мм	305x105x685
Масса прибора (включая аккумуляторы), кг	1.9

¹ POISK 610 позволяет оценить глубину залегания трассы. Точность определения зависит от многих обстоятельств, которые необходимо учитывать пользователю – раздел «Определение глубины и тока».

² Двухчастотные бесконтактные методы.

ВНЕШНИЙ ВИД И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ

На лицевой панели расположены:

цветной жидкокристаллический дисплей;

 - кнопка изменения громкости с помощью кнопок ↓, ↑;

 - функциональные кнопки;

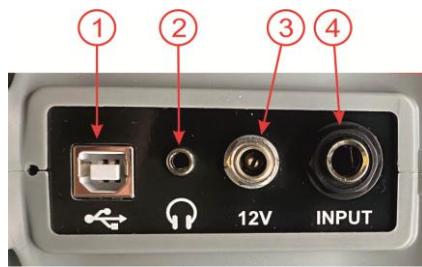
 - кнопка включения и выключения;

 - кнопка списка режимов;

 - кнопки регулировки усиления, громкости, перемещения в меню;

 - кнопка автоматической установки усиления, выбор в меню и настройке;

 - кнопка перехода в меню настройки.



На нижней стороне блока лицевой панели расположены:

1 - разъем USB тип В для связи с ПК;

2 - разъем для подключения наушников;

3 - разъем для подключения сетевого адаптера;

4 - разъем для подключения внешнего датчика.

СПИСОК РЕЖИМОВ



Перед началом работы убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса и элементов, расположенных на передней панели.

После включения на дисплее отобразится список режимов работы.

В верхнем правом углу расположен индикатор уровня заряда аккумуляторов. В случае красного цвета индикатора зарядите аккумуляторы с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект.

Значок источника звука показывает куда выводится звуковой сигнал: встроенный излучатель или наушники. Внизу отображается серийный номер прибора и номер текущей версии.

Перемещение по меню осуществляется кнопками \downarrow \uparrow . Переход в выбранный режим – кнопкой **Ок**. При отсутствии активности пользователя в данном меню в течение 30 секунд прибор выключится, предупредив об этом.



Переход в меню «НАСТРОЙКИ» – кнопкой .



Возврат в «СПИСОК РЕЖИМОВ» – кнопкой .

НАСТРОЙКИ



При входе в меню «НАСТРОЙКИ» из «СПИСКА РЕЖИМОВ» доступен полный перечень пунктов. Если меню «НАСТРОЙКИ» были вызваны из конкретного режима, то только используемые в этом режиме пункты.

Возврат осуществляется кнопкой \leftarrow (F2), перемещение – кнопками \downarrow \uparrow .

«Яркость» – регулировка яркости дисплея кнопками \leftarrow , \rightarrow (используются F1 и F3). Следует помнить, что высокая яркость

приводит к ускоренному разряду аккумуляторов.

« **Список частот** » – переход в меню выбора рабочих частот, с помощью кнопки **Ok** или **F1**.

« **Автовыключение** » – выбор времени выключения прибора при отсутствии активности оператора – « **НЕТ – 15 мин. – 30 мин. – 60 мин. – 120 мин.** » .

« **Модуль GPS** » – вкл./выкл. модуля GPS кнопками **←**, **→** (при наличии модуля).

« **Очистка памяти** » – при необходимости очистить память от всех сохраненных треков, выберите этот пункт. Далее согласитесь с удалением. Все ранее сохраненные треки будут удалены.

« **Язык (Language)** » – изменение языка интерфейса « **Русский – English** ».

« **«Живой» звук** » – при работе на низких частотах (менее 2,5 кГц), а также в диапазонах «**ШИРОКАЯ ПОЛОСА**» и «**ЭНЕРГО**» позволяет прослушивать сигнал с антенны.

« **Уровень шума** » – вкл./выкл. отображения уровня шума в режимах «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**» и «**ВНЕШНИЙ ДАТЧИК**».

« **Пик со стрелками** » – вкл./выкл. метода  - пик со стрелками, указывающими направление движения к трассе в режиме «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**».

« **Частоты 2й трассы** » – переход в меню выбора частот обнаружения второй трассы режима «**КАРТА КАБЕЛЯ**» (кнопкой **Ok** или **F1**).

« **Уровень 2й трассы** » – вкл./выкл. отображения уровня второй трассы в режиме «**КАРТА КАБЕЛЯ**».

СПИСОК ЧАСТОТ

Для удобства активируйте необходимые рабочие частоты из предлагаемого списка, с помощью кнопки **Ok**. Перемещение между строками осуществляется кнопками **↓** **↑**, возврат – кнопкой  **(F2)**.

Также пользователь может создать до 10 новых частот с помощью кнопки «**Новая**» **(F3)**.

Список частот

PWR50	<input checked="" type="checkbox"/>
100 Гц	<input type="checkbox"/>
273.4 Гц	<input checked="" type="checkbox"/>
273.4 Гц НЧ-ВЧ	<input type="checkbox"/>
300 Гц	<input type="checkbox"/>
512 Гц	<input type="checkbox"/>
550 Гц	<input type="checkbox"/>
1024 Гц	<input type="checkbox"/>
2048 Гц	<input type="checkbox"/>
2187.5 Гц	<input checked="" type="checkbox"/>
2187.5 Гц СВОЙ-ЧУЖОЙ	<input checked="" type="checkbox"/>
6562.5 Гц	<input type="checkbox"/>
6562.5 Гц ФАЗА	<input type="checkbox"/>
26250 Гц	<input checked="" type="checkbox"/>
32768 Гц	<input type="checkbox"/>
10Гц - 38кГц ШИРОКАЯ ПОЛОСА	<input type="checkbox"/>
10Гц - 14кГц ЭНЕРГО	<input type="checkbox"/>
10 - 38кГц РАДИО	<input type="checkbox"/>



Новая

После нажатия **F3** откроется меню ввода частоты. Кнопками \downarrow \uparrow , установите необходимое значение каждого разряда. Перемещение между разрядами - кнопками \leftarrow , \rightarrow (**F1** и **F3**). Для сохранения новой частоты и возврата нажмите кнопку **Ok**. Просто возврат (без сохранения) - \leftarrow (**F2**).

Добавленные частоты выделяются в списке цветом отличным от цвета стандартных частот. Кроме того, при переходе к таким частотам, появляется дополнительная кнопка «Изменить» (**F1**). Нажав ее, пользователь может отредактировать или удалить эту частоту из списка.

ЧАСТОТЫ 2Й ТРАССЫ

Частоты 2й трассы

PWR50	<input checked="" type="checkbox"/>
100 Гц	<input type="checkbox"/>
300 Гц	<input checked="" type="checkbox"/>
550 Гц	<input type="checkbox"/>



Новая

При работе в режиме «КАРТА КАБЕЛЯ» можно включить отображение второй трассы, частота сигнала которой отличается от частоты основной трассы.

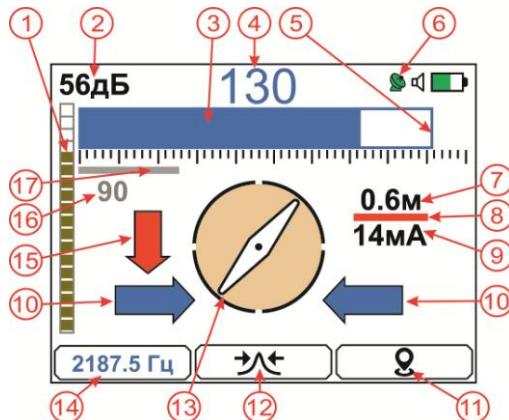
Список частот второй трассы

настраивается аналогично списку частот основной трассы.

PWR50 и 550Гц - сигналы энергетических трасс, 100 Гц и 300 Гц – сигналы станции электрохимической защиты газопроводов.

Также пользователь может создать до 10 новых частот при помощи кнопки «Новая» (**F3**).

КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК



1. Индикатор усиления сигнала. Ручная регулировка - кнопками $\downarrow \uparrow$. Автоматическая подстройка - нажатием кнопки **Ok** .
2. Усиление сигнала в дБ.
3. Полоса-индикатор текущего уровня сигнала (оптимальное состояние 50-100 единиц, регулировка - кнопками $\downarrow \uparrow$). Синий цвет индикатора – нормальная работа. Красный – приемник наклонен или кабель расположен сверху (сбоку) от оператора.
4. Усредненный цифровой уровень сигнала. Эти показания не изменяются во время пауз характерного прерывистого сигнала генератора и позволяют более точно определить уровень сигнала.
5. Контур полосы-индикатора отображает предыдущий пиковый уровень сигнала. Для контроля изменений сигнала наблюдайте за разницей между предыдущим и текущим уровнем.
6. Индикатор включения встроенного модуля ГЛОНАСС/GPS (опция). Красный цвет индикатора означает инициализацию модуля. Процесс может происходить довольно долго (несколько минут), что связано с особенностями геолокации. Зеленый цвет – модуль готов к работе.
7. Значение глубины залегания трассы.
8. Индикатор корректности определения глубины и тока. Зеленый цвет – приемник ориентирован вдоль трассы и находится над ней. Красный – условия нарушены.

9. Значение сигнального тока.
10. Стрелки влево/вправо, указывающие направление перемещения приемника к трассе (становятся короче по мере приближения к цели).
11. Кнопка **F3** - запись точки трека. Если индикатор GPS (сноска **6** на рисунке) зеленого цвета, то будут записаны координаты, глубина и сигнальный ток. При этом значок **11** мигнет зеленым цветом. Если приемник GPS выключен (или отсутствует), то будут записаны только глубина и сигнальный ток. При этом значок **11** мигнет желтым цветом.
12. Используемый метод поиска: «**максимум**» , «**пик**» , «**минимум**» , «**пик со стрелками**»  . Последовательным нажатием кнопки **F2** выбирается необходимый вариант.
13. «**Компас**» - указатель направления трассы, с поворотом на 360°. Позволяет выровнять приемник вдоль трассы.
14. Частота принимаемого сигнала. По нажатию кнопки **F1** осуществляется перебор из активированных в списке частот по возрастанию. Длительное нажатие **F1** вызывает контекстное меню, позволяющее вернуть предыдущую частоту.
15. Зеленая стрелка  показывает на ток в своем кабеле, а красная  – на возвратный ток в соседних коммуникациях (активно только для сигнала «**СВОЙ-ЧУЖОЙ**»).
16. Усредненный цифровой уровень шума.
17. Полоса-индикатор текущего уровня шума.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ И ТОКА

Необходимо понимать, что приемник рассчитывает положение, глубину и сигнальный ток трассы фиксируя *результатирующее* магнитное поле. Предполагается, что это поле создается *одиночным прямолинейным* проводником. Погрешности показаний, возникающие в реальных условиях, обусловлены отклонениями от идеального случая. Задача измерителя – минимизировать эти отклонения или контролировать при невозможности изменить ситуацию.

Минимизация погрешностей

Первое, на что следует обратить внимание – это создание достаточного сигнального тока именно в искомой коммуникации. Для этого следует использовать генератор и контактное подключение к кабелю³. Несмотря на трудоемкость, контактное подключение обеспечивает наилучшие результаты. Немного уступает по эффективности подключение через индукционные клещи. Использовать встроенный в генератор индуктор следует только в самом крайнем случае – наводимое индуктором поле создает токи во всех близкорасположенных коммуникациях и возможны ошибочные результаты. Аналогичная ситуация при работе в пассивном режиме без генератора. Например, на частотах энергетических кабелей фиксируемый приемником сигнал будет складываться из полей всех прилегающих коммуникаций, по которым текут токи этой частоты.

Важным моментом является заземление генератора и дальнего конца кабеля, поскольку это путь для возвратного тока. Следует, по возможности, отдалить этот путь от искомой коммуникации. При использовании штырей заземления – относить их в сторону от кабеля под углом 90 градусов на несколько метров (чем дальше, тем лучше). Протяженная проводящая конструкция (ограждение, водопровод и т.п.), расположенная поперек кабеля – тоже хороший вариант заземления. Если же возвратный ток протекает вблизи искомого кабеля (по смежной коммуникации), то погрешность существенно возрастает.

При работе с генератором рекомендуется использовать характерный сигнал с паузой. Так проще опознать искомую трассу, особенно при наличии нагруженных посторонних коммуникаций и высоком уровне помех.

Ток в кабеле должен обеспечивать уверенный прием сигнала: полоса-индикатор **3** - примерно на две трети от максимума при работе генератора и уменьшается практически до нуля в паузе характерного сигнала. Уровень сигнала в паузе (или при выключенном генераторе) является фоновым на выбранной частоте. Как правило, уверенный прием обеспечивается при усилении сигнала 30-50 dB (индикатор **1, 2**). Если в паузе сигнал остается значительным или не хватает усиления, то рекомендуется проверить подключение кабеля, увеличить мощность генератора или изменить частоту приемника и генератора.

Выбор конкретной частоты поиска – компромисс – сигнал более высокой частоты проще регистрируется, но и быстрее затухает, а также сильнее наводится на соседние трассы.

³ Более подробно в разделе «Работа приемника с генератором».

Рекомендуется работать на самой низкой частоте, которая обеспечивает уверенный прием сигнала.

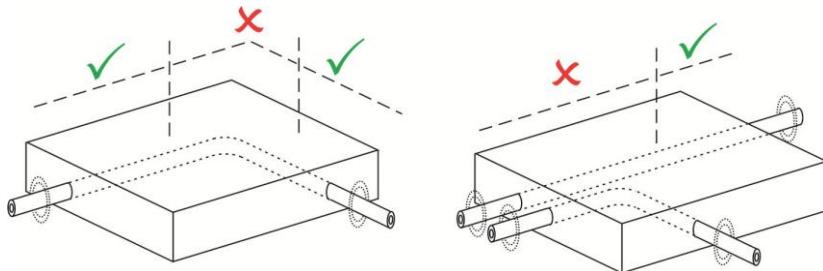
Кроме того для получения достоверных результатов необходимо:

- 1) расположить приемник по «**компасу** 13
- 2) вдоль трассы;
- 2) установить приемник точно над трассой.

Для контроля можно использовать индикатор корректности определения **8**. Зеленый цвет – приемник расположен правильно. Красный – показания могут быть недостоверными.

Контроль искажений поля

Реальные магнитные поля могут заметно отличаться от поля *одиночного прямолинейного* проводника. Искажения возникают из-за искривлений самой трассы и электромагнитных полей соседних коммуникаций. Протяженные металлические конструкции (ограждения, трубопроводы и т.п.) также искажают сигнал. В этих местах показания приемника могут не соответствовать истинным значениям.



Важно контролировать такие участки. Для этого следует сравнивать положение трассы, определенное методом пика  с положением по минимуму  или использовать метод  (сравнивая положение по максимальному сигналу и по стрелкам). Если два положения не совпадают, это указывает на возможное искажение поля. Чем больше разница, тем больше искажение.

Хорошой проверкой является поднятие приемника на 20-25 см над землей – если значение глубины меняется на ту же величину, а ток остается неизменным, то риск неправильных показаний заметно снижается.

Контроль глубины и тока позволяет отличить искомый кабель от соседних коммуникаций, в которых течет возвратный ток. Как правило, в сторонних

коммуникациях величина тока меньше, чем в кабеле, подключенном к генератору.

ИСПОЛЬЗУЙТЕ КОНТАКТНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА К ЛИНИИ ИЛИ ИНДУКЦИОННЫЕ КЛЕЩИ.

ПРАВИЛЬНО ЗАЗЕМЛите ДАЛЬНИЙ КОНЕЦ КАБЕЛЯ И ГЕНЕРАТОР.

ОБЕСПЕЧТЕ ДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ СИГНАЛА.



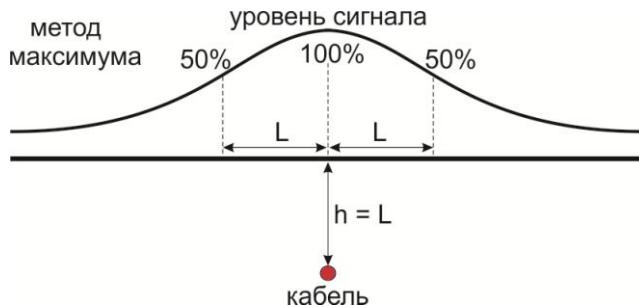
УСТАНАВЛИВАЙТЕ ПРИЕМНИК ТОЧНО НАД ТРАССОЙ И ВДОЛЬ ТРАССЫ (ПО КОМПАСУ).

ПРОВЕРЯЙТЕ ПОЛОЖЕНИЕ ТРАССЫ МЕТОДАМИ  и , ИЛИ ИСПОЛЬЗУЙТЕ МЕТОД . В МЕСТАХ РАСХОЖДЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОКАЗАНИЯ ГЛУБИНЫ И ТОКА МОГУТ БЫТЬ НЕДОСТОВЕРНЫМИ.

Следует помнить, что показания глубины и тока являются косвенными измерениями и могут служить только для оценки. Например, в случае трубопровода глубина будет показана до центральной оси без учета диаметра самой трубы. Это необходимо учитывать при проведении строительных и ремонтных работ.

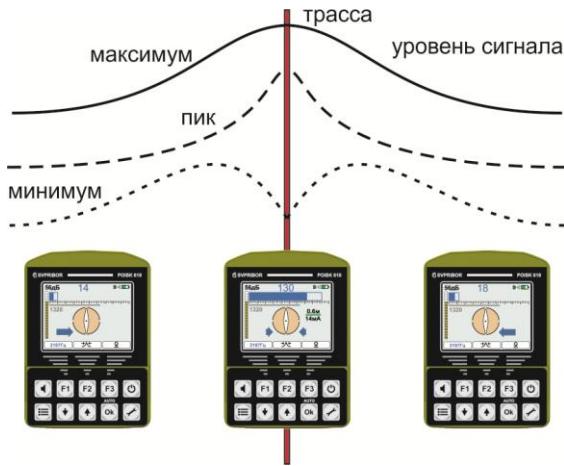
Дополнительная оценка глубины залегания

В сложных ситуациях, с целью повышения достоверности рекомендуется проверять значение глубины трассы независимым способом. Для этого необходимо, используя метод максимума , расположить прибор вдоль кабеля («компас» 13) и точно над кабелем (по максимуму сигнала). Это максимальное значение сигнала принять за 100%. Далее, смещаая приемник влево на расстояние L , добиться 50% показаний от значения максимума над кабелем. Затем проделать тоже самое вправо от кабеля. Величина смещения L влево и вправо должны примерно совпадать. Если они существенно отличаются, то это признак искажений поля. Для одиночной линии расстояние L равно глубине h залегания кабеля.



МЕТОДЫ ПОИСКА ТРАССЫ

Приемник позволяет проводить поиск трасс 4-мя методами: максимум , пик , минимум , пик со стрелками  (включается в меню «НАСТРОЙКИ»). Зависимость уровня сигнала от положения приемника:



Максимум

 . Положение кабеля определяется по максимальному уровню сигнала. Отличается широкой зоной локализации.

Метод позволяет надежно обнаружить трассу, но точно определить ее положение может быть затруднительно. Эффективен для больших глубин залегания и сохраняет адекватность даже в сложных условиях (хаотично расположенные коммуникации, искаженные поля). Удобно использовать для предварительной трассировки коммуникаций.

Пик

 . Максимум сигнала четко выражен над центром кабеля. Это наиболее точный метод определения местоположения, который слабо подвержен эффектам искажения поля.

Метод информативен вблизи кабеля. Целесообразно использовать для уточнения положения трассы.

Минимум

 . Минимум сигнала четко выражен над центром кабеля при условии вертикального положения приемника (небольшой наклон может вносить существенную погрешность). Рекомендуется использовать для финального уточнения положения линии.

Метод хорошо работает с одиночными линиями, но наиболее подвержен неточностям из-за искажения поля соседними трассами. Данное свойство может быть использовано для обнаружения мест искажения поля. Необходимо сравнить положения кабеля, установленные методами  и  . Если положения не совпадают, это указывает на искажение поля. Чем больше разница, тем больше искажение.

Пик со стрелками

 . Метод работает аналогично методу «пика», обеспечивая высокую точность локализации, и дополнительно отображаются стрелки - указатели направления перемещения приемника влево/вправо. По мере приближения к трассе стрелки становятся короче.

Метод информативен вблизи кабеля. Удобно использовать для уточнения положения трассы.

Стрелки - указатели чувствительны к искажениям поля (несколько трасс, искривление кабеля, слабый сигнал). В таких случаях положение трассы определенное по максимуму сигнала не совпадает с положением по стрелкам. Чем больше разница, тем больше искажение. Это позволяет обнаруживать области искажения поля, не меняя метод поиска.



ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ПРОВЕРЯЙТЕ ПОЛОЖЕНИЕ ТРАССЫ МЕТОДАМИ  И  , ИЛИ ИСПОЛЬЗУЙТЕ МЕТОД  ПРИ РАСХОЖДЕНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ БОЛЕЕ ВНИМАТЕЛЬНО ОБСЛЕДУЙТЕ ЭТО МЕСТО. ПОКАЗАНИЯ ГЛУБИНЫ И ТОКА В ТАКИХ МЕСТАХ МОГУТ БЫТЬ НЕДОСТОВЕРНЫМИ.

УРОВЕНЬ ШУМА

Уровень шума (16 и 17) отображает действующее значение входного сигнала в диапазоне от 10 Гц до 38 кГц за вычетом сигнала основной принимаемой частоты. Как правило, уровень помех соседних коммуникаций заметно отличается от уровня шума своего кабеля. Это позволяет определить наличие сторонних коммуникаций непосредственно в процессе поиска и выделить искомый кабель в местах с высокой плотностью коммуникаций.

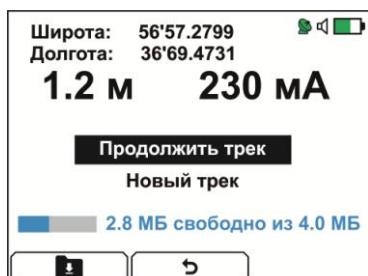
Особенно полезен контроль шума при работе в условиях соседства с энергетическими трассами.

Для работы необходимо, чтобы пункт «**Уровень шума**» в меню «**НАСТРОЙКИ**» (кнопка ) был включен.

ЗАПИСЬ ТОЧЕК ТРЕКА

Приемник POISK 610 позволяет записывать текущую информацию с помощью кнопки **F3**. Если в приемник встроен модуль ГЛОНАСС/GPS (опция) и этот модуль активен (значок GPS зеленого цвета), то будут записаны координаты, глубина и сигнальный ток. Если приемник GPS выключен (или отсутствует), то будут записаны только глубина и сигнальный ток.

Включение и выключение модуля GPS производится в меню «**НАСТРОЙКИ**» (кнопка ). Красный цвет значка GPS означает инициализацию модуля, которая может происходить довольно долго (несколько минут), что связано с особенностями геолокации. Зеленый цвет – модуль готов к работе. Если модуль GPS не используется, то в целях энергосбережения рекомендуется его отключить.



При первом нажатии кнопки **F3** после включения появится меню с текущими данными и предлагающее выбрать: продолжить запись предыдущего трека или начать новый трек. Кнопками   необходимо выбрать нужный вариант и нажать **F1** – для записи или **F2** – для возврата в режим поиска трассы без сохранения.

Длительное нажатие кнопки **F3** в режиме поиска, также вызовет это меню.

Результаты сохраняются в два файла:

*.gpx – универсальный формат записи GPS треков. Файл открывается большинством широко распространенных программ просмотра карт (Google Earth, ...)

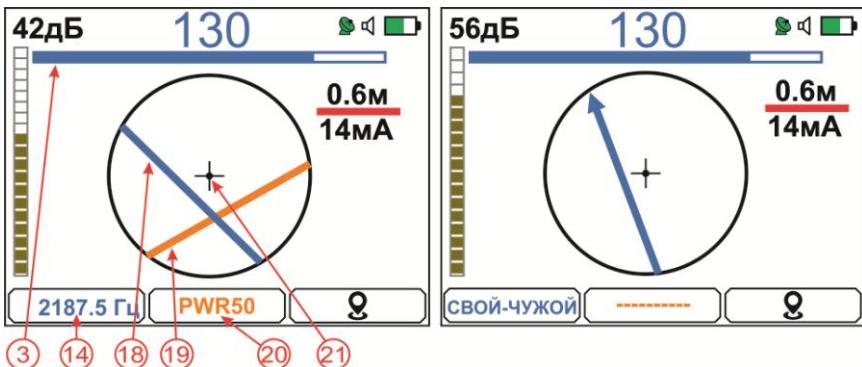
*.csv – текстовый файл с координатами места, сигнальным током и глубиной залегания. Файл открывается в любом текстовом редакторе, а также в MS Excel.

Считать файлы можно подключив приемник к ПК через USB порт.

КАРТА КАБЕЛЯ

Данный режим реализует графическое представление регистрируемых сигналов. На дисплей выводится схема прохождения трасс, находящихся вблизи приемника.

Имеется возможность выбрать частоту сигнального тока, который протекает в сторонней коммуникации и локализовать именно это пересечение. Например, PWR50 и 550Гц - сигналы энергетических трасс, 100Гц и 300Гц – сигналы станции электрохимической защиты газопроводов.



3. Полоса-индикатор текущего уровня сигнала основной трассы.
14. Частота сигнала основной трассы.
18. Указатель положения основной трассы.
19. Указатель положения второй (дополнительной) трассы.
20. Частота сигнала второй трассы. По нажатию кнопки **F2** осуществляется перебор из активированных в списке частот «**Частоты 2й трассы**». Если выбрано «-----», то вторая трасса не отображается. Длительное нажатие **F2** вызывает контекстное меню, позволяющее вернуть предыдущую частоту.
21. Положение приемника.

Вблизи протяженных одиночных трасс с нечастыми пересечениями сторонними коммуникациями режим «КАРТА КАБЕЛЯ» весьма эффективен. Рекомендуется первоначально грубо определить положение кабеля методом максимума в режиме «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**», а затем в режиме «КАРТА КАБЕЛЯ» произвести уточнение.

В местах повышенной плотности коммуникаций возвратные токи могут создавать значительные искажения поля⁴, и возможны некорректные показания:

- максимальное значение индикатора **3** фиксируется при нахождении линии в стороне от указателя **21**;
- наблюдаются фантомные перескоки линии при небольшом смещении приемника;
- значения глубины и тока могут быть недостоверными.

В этом случае рекомендуется использовать «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**».

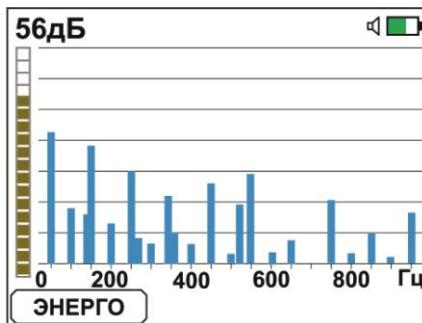
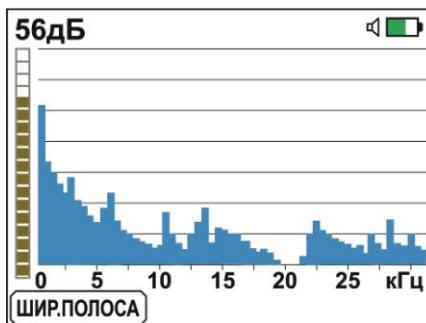
СПЕКТР

Техногенная деятельность (радиостанции, импульсные преобразователи, электродвигатели) порождает электромагнитные колебания в широком частном диапазоне. Массивные проводящие объекты переизлучают наведенные сигналы, что позволяет их обнаружить. Источником сигнала для поиска могут быть протяженные металлические конструкции (трубопроводы, тросы), кабели с металлической оболочкой, силовые трассы с током промышленной частоты, сети радиотрансляции⁵. Спектральный состав фиксируемого сигнала индивидуален и позволяет различать коммуникации.



РЕЖИМ «СПЕКТР» НЕ ВО ВСЕХ СЛУЧАЯХ ПОЗВОЛЯЕТ ОТЫСКАТЬ СКРЫТЫЕ КОММУНИКАЦИИ

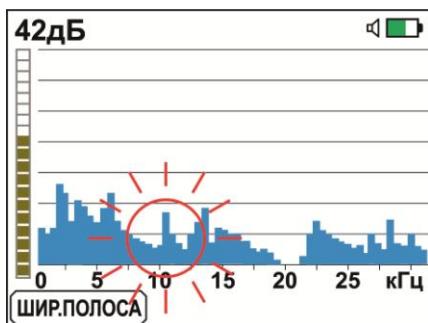
Кнопкой **F1** выберете диапазон частот: 10 – 30 000 Гц - «**ШИРОКАЯ ПОЛОСА**» или 10 – 1000 Гц - «**ЭНЕРГО**» . Кнопками **↓ ↑** отрегулируйте усиление или нажмите кнопку **Ok** для автоматической подстройки.



⁴ Более подробно в разделе «Определение глубины и тока».

⁵ Более подробно в разделе «Пассивный поиск трассы».

Подземные коммуникации обычно переизлучают радиосигнал в области частот 3-30 кГц (диапазона «ШИРОКАЯ ПОЛОСА»). При поиске обращайте внимание на небольшие изменения уровней на спектре, т.к. излучения могут быть очень незначительными.



Силовые кабели с токами промышленной частоты создают мощные излучения (диапазон - «ЭНЕРГО»). Их поиск, как правило, проходит успешно. Обычно в спектре присутствуют гармоники, величина которых зависит от нагрузки. Преобладают нечетные гармоники: 150, 250, 350, 450, 550 Гц и т.д.

Отображение спектра сопровождается «живым» звуковым сигналом со спектром всего принимаемого диапазона. Это позволяет ориентироваться и по тембровой окраске сигнала.

ВНЕШНИЙ ДАТЧИК

Работа с внешним датчиком позволяет:

- определить повреждение оболочки кабельной линии с помощью А-рамки или емкостного датчика ДЕ-02;
- обнаружить скрытую проводку с помощью датчика ДИ-01;
- отобрать жилы кабеля с помощью датчика ДЕ-01;
- отобрать кабель из пучка с помощью клещей КО-100.



РАБОТА ПРИЕМНИКА С ГЕНЕРАТОРОМ

В этом случае генератор подает сигнал определенной частоты на трубу или кабель, а приемник, настроенный на ту же частоту, принимает сигнал. Работа приемника с применением генератора, как правило, наиболее результативна. Если это возможно, используйте генератор.

При работе с генератором возможно контактное подключение к коммуникации, использование встроенного индуктора или индукционных клещей.

Перед выходом на трассу проверьте уровень заряда аккумуляторов.

Выбор частоты и уровня мощности генератора

Низкие частоты (100 Гц – 2 кГц)

- Только контактное подключение.
- Передача на большие расстояния.
- Малая емкостная связь с соседними линиями обеспечивает уверенную локализацию своей трассы.
- Требуется хорошее заземление.
- Необходимо создать значительный сигнальный ток для уверенного приема.

Средние частоты (2 кГц – 6 кГц)

- Универсальный наиболее часто применяемый диапазон.
- Для кабелей и труб.
- Передача на умеренные расстояния.
- Возможен любой способ подачи сигнала.

Высокие частоты (6 кГц – 38 кГц)

- Работа с незаземленными линиями и изолированными соединениями.
- Эффективный диапазон для индукционного подключения.
- Небольшие сигнальные токи обеспечивают уверенный прием.
- Передача на короткие расстояния.
- Большая емкостная связь с соседними линиями и, как следствие, проблемы выделения своей трассы.

Если нет предварительной информации о трассе, то начинайте трассировку с частоты – 2187.5 Гц. Данная частота обеспечивает оптимальное сочетание дальности передачи сигнала и низкое влияние на соседние коммуникации, что повышает достоверность поиска.

Если дальности передачи недостаточно, то снижайте частоту, обеспечив надежное заземление генератора и дальнего конца кабеля.

Если сигнал слабый и нет возможности заземлить дальний конец (или кабель оборван), то используйте более высокие частоты. При этом емкостной ток соседних коммуникаций может привести к неправильному определению коммуникации.



НЕ ЗАБЫВАЙТЕ, ЧТО УСТАНОВЛЕННАЯ ЧАСТОТА ПРИЕМНИКА
ДОЛЖНА СОВПАДАТЬ С ЧАСТОТОЙ ГЕНЕРАТОРА.

Предпочтительное усиление, установленное на приёмнике, при работе недалеко от генератора - 30-50 дБ. Если приходится устанавливать более высокое усиление - проверьте правильность подключения генератора. При меньших значениях усиления лучше снизить мощность генератора. Излишняя мощность создает помехи на соседних коммуникациях, а также уменьшает время автономной работы.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

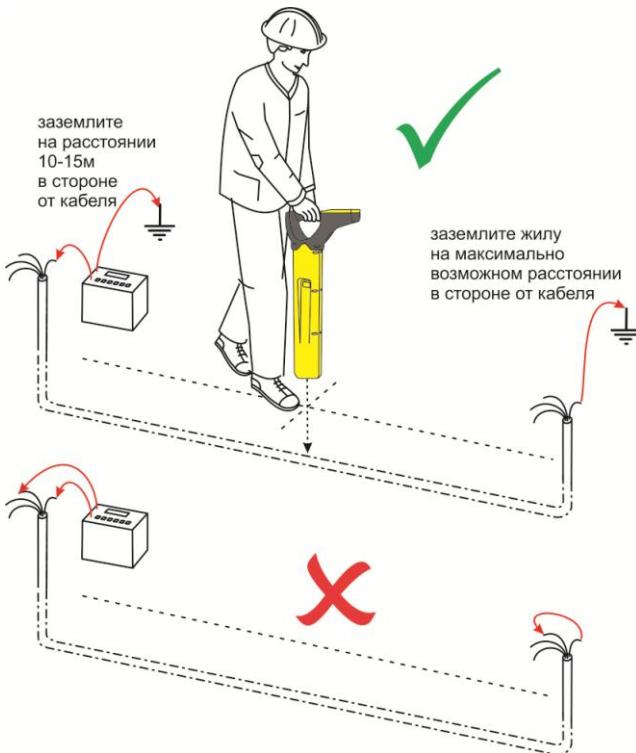
Контактное подключение к кабелю



ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРА НЕОБХОДИМО СНЯТЬ
ПИТАНИЯ С ИСПЫТУЕМОГО КАБЕЛЯ И ЗАМКНУТЬ ЕГО НА
«ЗЕМЛЮ» ДЛЯ СНЯТИЯ ЕМКОСТНОГО ЗАРЯДА.

Важным моментом является заземление генератора и дальнего конца кабеля – это путь для возвратного тока. Следует, по возможности, отдалить этот путь от искомой коммуникации. Если возвратный ток протекает вблизи искомого кабеля, возможны ошибки трассировки.

Выход генератора подключают одним проводом к жиле кабеля, другим - к штырю заземления (входит в комплект поставки). Штырь заземления относится на 10 - 15 м в сторону от трассы. Жилу кабеля на дальнем конце следует заземлить аналогичным образом. В качестве заземлителей можно использовать защитное заземление, штырь заземления или протяженную проводящую конструкцию, расположенную поперек исследуемого кабеля. На работающем кабеле генератор сигналов подключают к металлической оболочке, либо экрану кабеля.



Не следует использовать в качестве заземления оболочку, экран или свободные жилы кабеля. В этом случае магнитное поле прямого тока будет почти полностью компенсироваться полем возвратного тока и сигнал от кабеля будет очень слабый.

Включите генератор, выберете нужную рабочую частоту и установите желаемую мощность сигнала. Для обеспечения длительной работы от встроенного аккумулятора не следует устанавливать максимальную мощность.

При отсутствии контакта с кабелем или сопротивлении нагрузки более 3000 Ом на дисплее отображается значение - **«R>3 КОм»** и подается звуковой сигнал. При нагрузке более 500 Ом генератор продолжает работу с максимальным напряжением на выходе (режим холостого хода).

При работе в условиях значительных индустриальных помех рекомендуется использовать генератор в режиме характерного сигнала – режим **«ПАУЗА»**.

По окончании работ необходимо сначала выключить питание генератора, затем отключить генератор от испытуемого кабеля.

При поиске трубопроводов либо защитных тросов генератор подключается одним проводом к трубопроводу (тросу), другим - к штырю заземления. Штырь заземления относится на расстояние не менее 15 - 20 м в сторону от трубопровода (троса). Поскольку изолирующее покрытие у трубопроводов и тросов может отсутствовать, дальность действия генератора значительно уменьшается.

Использование встроенного индуктора

При невозможности подключить генератор контактным способом (кабель недоступен, силовой кабель под напряжением, нет свободных пар в связевом кабеле) можно использовать встроенный индуктор.

При работе индуктора сигнал подается во все близлежащие коммуникации.

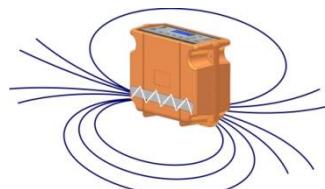
Мощность принимаемого сигнала будет значительно меньше, чем в случае контактного подключения.

Определение глубины и тока в линии затруднено.

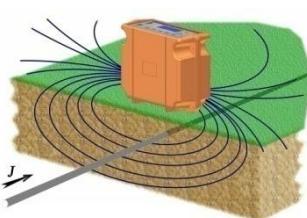
Индуктор не обеспечивает сигнал:

- в хорошо изолированной короткой линии, незаземленной с обоих концов;
- в линии, расположенной под металлическим или железобетонным покрытием.

Индуктор генератора МК510 излучает переменное магнитное поле, создающее сигнальные токи в ближайших коммуникациях.



Включите генератор и выберете режим работы «6562.5-индуктор» или «26250.0-индуктор».



Установите генератор на земле перпендикулярно кабелю или трубе!

Расстояние между исследуемым кабелем и нижней частью генератора должно быть минимальным. Это особенно важно, если рядом находятся другие линии, поскольку сигнал будет индуцироваться и во всех близко

расположенных металлических объектах.

Перед началом трассировки удалитесь от генератора на расстояние не менее 40м, для исключения «прямой связи» с приемником (когда приёмник принимает сигнал прямо от индуктора, а не от искомой линии).

Использование индукционных клещей К-100 (опция)

Более эффективное бесконтактное подключение обеспечивают индукционные клещи К-100 (опция).

Клещи представляют собой индукционную катушку с разъёмным магнитопроводом, который замыкается вокруг тестируемого кабеля.

При таком подключении достигается более высокий уровень сигнала в линии и значительно снижается влияние на соседние магистрали. При соблюдении мер безопасности, можно подавать сигнал в силовой кабель с напряжением до 10 кВ.

Застегните на кабеле индукционные клещи и включите генератор. Установите рабочую частоту выше 2 кГц (2187.5 Гц, 6562.5 Гц и т.п.) и необходимую мощность.

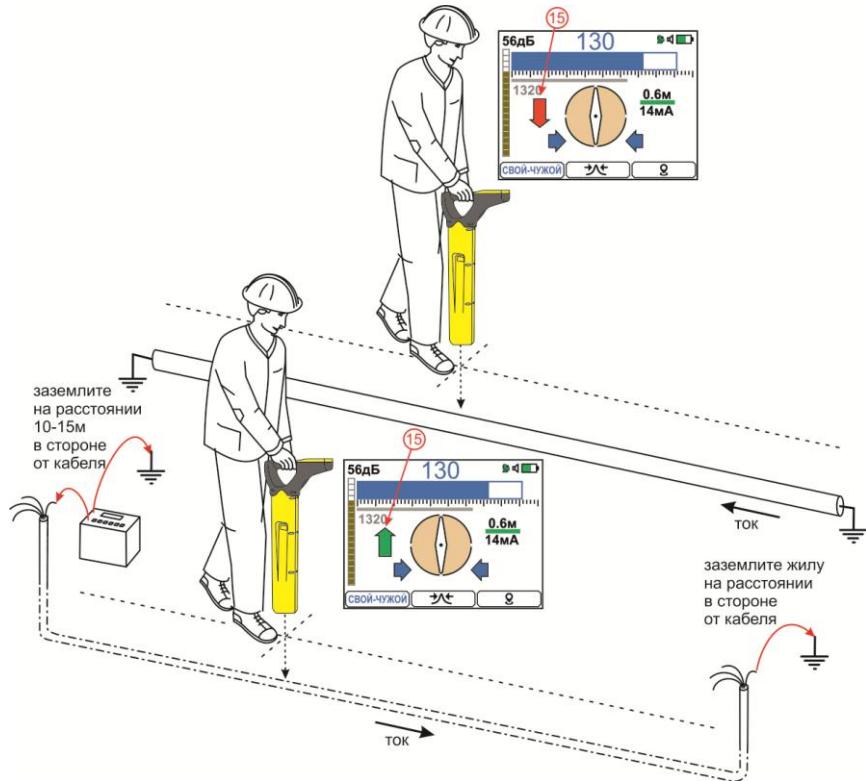
Обратите внимание, что для достижения наилучших результатов кабель должен быть заземлен с обоих концов. Клещи должны быть полностью сомкнуты для обеспечения оптимальной индукции тока. При разомкнутых клещах индуцируемый ток будет заметно слабее.



«СВОЙ-ЧУЖОЙ»

При трассировке в местах, где рядом расположено несколько различных коммуникаций возникает проблема выбора искомой трассы. В этом случае эффективен режим «СВОЙ-ЧУЖОЙ».

В режиме «СВОЙ-ЧУЖОЙ» приемник автоматически распознает направление тока в линии и отображает его на дисплее в виде стрелки **15**: Зеленая стрелка **↑** показывает на ток, текущий от генератора в «своем» кабеле, а красная **↓** – на возвратный ток к генератору в «чужих» коммуникациях. Таким образом, по направлению стрелки можно отличить «свой» кабель от «чужого».



Подключите генератор контактно к искомому кабелю и заземлите дальний конец кабеля. Установите в списке частот генератора и приемника двухчастотный режим «СВОЙ-ЧУЖОЙ». На небольшом расстоянии от

генератора проверьте правильность указания направления. В противном случае поменяйте местами подключение на клеммах генератора.

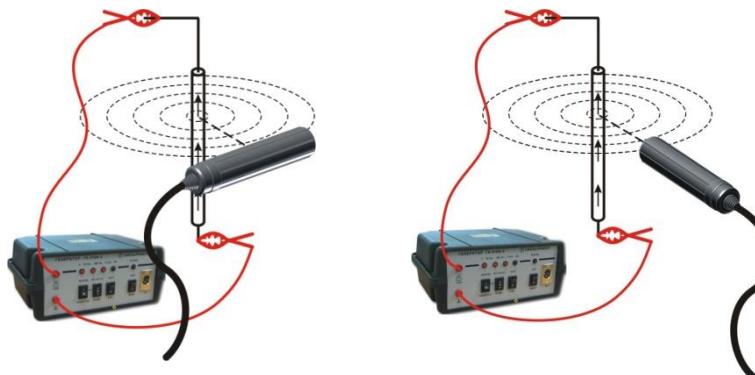
При трассировке длинных трасс (несколько км) или некачественном заземлении дальнего конца кабеля может возникнуть ситуация когда направление перестает определяться. Вернитесь на некоторое расстояние назад в место, где направление уверенно определялось, войдите в меню настройки

(кнопка ) и активируйте первую строку меню – «**ФИКСИРОВАТЬ НАПРАВЛЕНИЕ**», кнопкой **F1** или **Ok**.

Поиск скрытой проводки индуктивным датчиком ДИ-01

Индуктивный датчик ДИ-01 представляет собой миниатюрную антенну и позволяет работать в труднодоступных местах.

Подключите индуктивный отборник к приемнику и выберете режим **«ВНЕШНИЙ ДАТЧИК»**. Установите у генератора и приемника одинаковую частоту. Поскольку кабели короткие, предпочтительно работать на средних и высоких частотах (2187.5 Гц и выше).



Поиск по максимуму:

при данном расположении отборника над центром кабеля, уровень сигнала максимальен. Этот способ используется для примерного определения расположения кабеля.

Поиск по минимуму:

при данном расположении отборника над центром кабеля, уровень сигнала минимальен. При таком способе поиска достигается наибольшая точность отыскания.



Определение направления прокладки кабеля: при вращении отборника вокруг своей оси над кабелем, положение с минимальным уровнем сигнала покажет направление прокладки кабеля.

Отбор пары в пучке емкостным датчиком ДЕ-01 (опция)

Отбор пары, подключенной к генератору, осуществляется при свободном доступе к парам. Генератор подключают к тестируемой паре. Дальний конец пары остается на изоляции.



Установите частоту генератора **«2187.5 Гц»**. Подключите емкостный отборник ДЕ-01 (опция) к приемнику и выберете режим **«ВНЕШНИЙ ДАТЧИК»**.

Произведите поиск, поднося емкостный отборник к парам, ориентируясь на максимальный уровень сигнала.

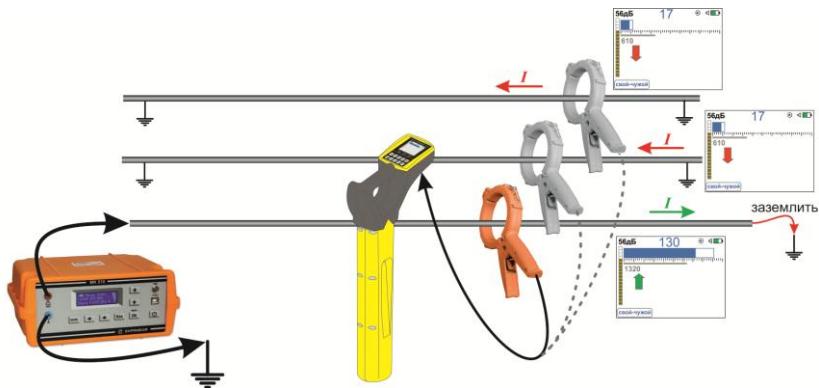
Отбор кабеля в пучке клещами КО-100 (опция)

Отбор кабеля, подключенного к генератору, осуществляется при свободном доступе к кабелю. Генератор подключают одним проводом к тестируемой жиле, а второй заземляют. Наилучшие результаты достигаются при заземлении всех жил на дальнем (от места подключения генератора) конце кабеля. Если дальний конец кабеля недоступен, то следует заземлить все неиспользуемые жилы в месте подключения генератора. Включите генератор.

Амплитудный метод. Подключите индукционные клещи КО-100 к приемнику. Рабочая частота будет зависеть от условий поиска. Низкая частота (273 Гц) предпочтительнее для работы на длинных кабелях (примерно от 1 км) – емкостные токи минимальны. Высокие частоты (26 кГц) предпочтительнее для работы на коротких кабелях, но при этом наводится сигнал на сторонние

коммуникации. Установите частоту приёмника соответствующую частоте генератора и выберете режим **«ВНЕШНИЙ ДАТЧИК»**.

Застегните клещи на кабеле и определите уровень сигнала. Сигнал от подключенного к генератору кабеля значительно превосходит по уровню сигналы от остальных кабелей. Причем применение клещей исключает наводки с соседних кабелей, и отбор выполняется более точно.



При работе на «холостом» ходу возможна значительная наводка на соседние жилы и отбор кабеля индуктивным определителем затруднен. В этом случае рекомендуется воспользоваться емкостным отборником, ориентируясь на максимальный сигнал.

Метод направления. Выберете в списке частот генератора и приемника двухчастотный сигнал **«СВОЙ-ЧУЖОЙ»**. К приемнику подключите клещи КО-100 и установите режим **«ВНЕШНИЙ ДАТЧИК»**.

На небольшом расстоянии от подключения генератора застегните клещи на кабеле и проверьте правильность определения направления. Метод основан на том, что ток в «чужих» кабелях имеет обратное направление.

Закрепляйте клещи на кабеле одной стороной, например ручкой с соединительным кабелем вверх, как показано на рисунке. Если закрепить клещи перевернув, то отображаемое направление изменяется!

При уровне сигнала менее 20 единиц измерения не производится.

ПАССИВНЫЙ ПОИСК ТРАССЫ

Как правило, подземные коммуникации естественным образом излучают переменное магнитное поле и могут быть обнаружены. Причин излучения несколько:

- *Низкочастотные радиоволны.* Радиостанции, импульсные преобразователи, промышленные объекты создают широкополосные электромагнитные сигналы. Когда эти сигналы проходят по длинному проводнику, такому как труба или кабель, они повторно излучаются. Именно эти вторичные излученные сигналы могут быть обнаружены. Диапазон частот обычно выше 10 кГц.
- *Линии проводной связи, сигнализации, радиотрансляции.* Следует учитывать, что исправные линии хорошо сбалансированы и сигналы от них будут слабые - токи текут в разные стороны и компенсируют поля друг друга (витая пара, коаксиальный кабель).
- *Энергетические силовые кабели.* Частота основного сигнала 50 Гц. Однако из-за особенностей потребления и генерации энергии, кроме основного сигнала присутствуют многочисленные гармоники. По мощности преобладают, обычно, нечетные гармоники. При распределении электроэнергии по сети, часть тока возвращается на электростанцию через землю. Эти возвратные (блуждающие) токи могут попадать на трубы, кабели и также излучать переменное магнитное поле. Следует помнить, что для обнаружения кабеля в нем должен протекать ток. Например, без нагрузки кабель под напряжением практически не излучает сигнал. Нагруженный, но хорошо сбалансированный кабель (ток одной жилы компенсируется возвратным током другой жилы) тоже будет сложно обнаружить. В реальности силовые кабели неидеальны и создают хорошо различимый сигнал.

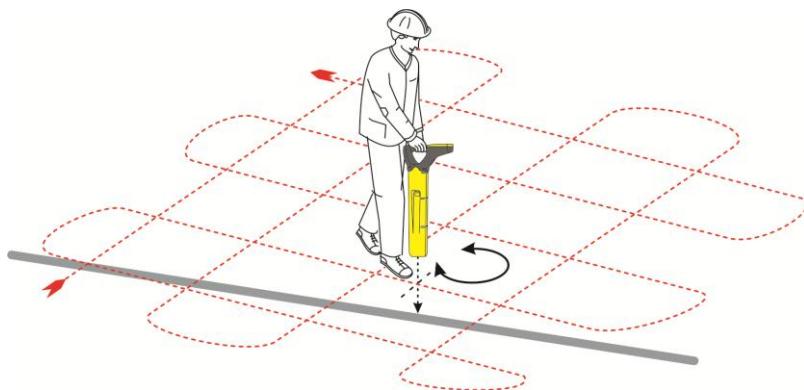
Если ничего не известно об искомой коммуникации, то рекомендуется начинать пассивный поиск в режиме «СПЕКТР». При обнаружении сигнала коммуникации на определенных частотах можно использовать режим «КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК» или «КАРТА КАБЕЛЯ», выбрав соответствующую частоту или диапазон:

- PWR50 и 550 Гц – частоты энергетических трасс;
- 100 Гц и 300 Гц – частоты станции электрохимической защиты газопроводов;
- «ШИРОКАЯ ПОЛОСА» – частотный диапазон от 10 Гц до 38 кГц;
- «ЭНЕРГО» – частотный диапазон от 10 Гц до 14 кГц;
- «РАДИО» – частотный диапазон от 10 кГц до 38 кГц.

ОБСЛЕДОВАНИЕ МЕСТНОСТИ

Обследование без генератора

Пассивный поиск для исследования местности можно осуществлять в режимах **«СПЕКТР»**, **«КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК»** или **«КАРТА КАБЕЛЯ»**. Подземные коммуникации ищут и локализуют по максимуму сигнала трассоискателя. Схема передвижения - на рисунке. Сигнал максимальен, когда приемник расположен точно над трассой и ориентирован вдоль ее залегания.



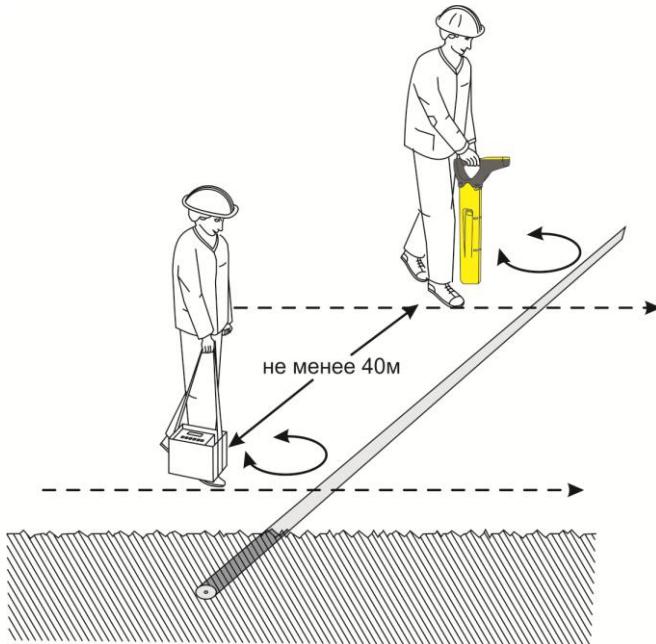
При проведении поиска не забывайте, что антенна приёмника направлена. Поворачивая приемник, добейтесь максимального сигнала. Это правило работает как при пассивном поиске, так и при работе с генератором.

Обследование с помощью встроенного индуктора

Включите генератор и установите режим **«26 250 Гц - Индуктор»**, **«Пауза»** при максимальной мощности.

Расположите приемник на расстоянии не менее 40 м от генератора, чтобы прямой сигнал индуктора не мешал работе приемника. У приемника выберете частоту 26 250 Гц в режиме **«КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК»** или **«КАРТА КАБЕЛЯ»**.

Начните обследование территории, одновременно перемещая приемник и генератор перпендикулярно предполагаемому расположению коммуникаций, как показано на рисунке. При приближении приемника к трассе вы зафиксируете характерный сигнал генератора.



Перемещением генератора и приемника вперед-назад, а также поворотом добейтесь максимального сигнала. Определите направление и положение трассы.

Проведите обследование территории по всем границам участка.

Также можно проводить обследование на частоте 6 562.5 Гц.

ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ, ИМЕЮЩИХ УТЕЧКУ НА ЗЕМЛЮ

Повреждения изоляции кабеля или трубопровода, имеющие утечку на землю (грунт), можно разделить на 3 группы:

1. *Низкоомные повреждения (короткое замыкание)*. Такой дефект проще всего искать, фиксируя протекающий в кабеле ток от генератора на низкой частоте (273.4 Гц). Для повышения точности следует обеспечить максимально возможный ток в кабеле. При движении вдоль кабеля от генератора, место повреждения определяется по резкому уменьшению величины тока (если нет врезок или ответвлений).
2. *Повреждения с переходным сопротивлением около 1 кОм*. В этом случае ток утечки слабо различим на фоне тока через емкость кабель-земля. Для поиска таких утечек следует применять методы «НЧ-ВЧ», «ФАЗА» или внешний датчик: А-рамку, ДЕ-02.
3. *Повреждения с переходным сопротивлением 10 кОм и выше*. Такие повреждения, как правило, обнаруживаются только методом разности потенциалов (А-рамка, ДЕ-02 или дефектоискатель М310).

При поиске необходимо: генератор подключать непосредственно к линии и изолировать саму линию (отключить от всех точек заземления).

«НЧ-ВЧ»

Режим «НЧ-ВЧ» использует сигнал двух частот: 273.4 Гц (основная) и 2187.5 Гц. Кроме уровня основного сигнала дополнительно на экран выводится соотношение амплитуд этих частот в дБ.

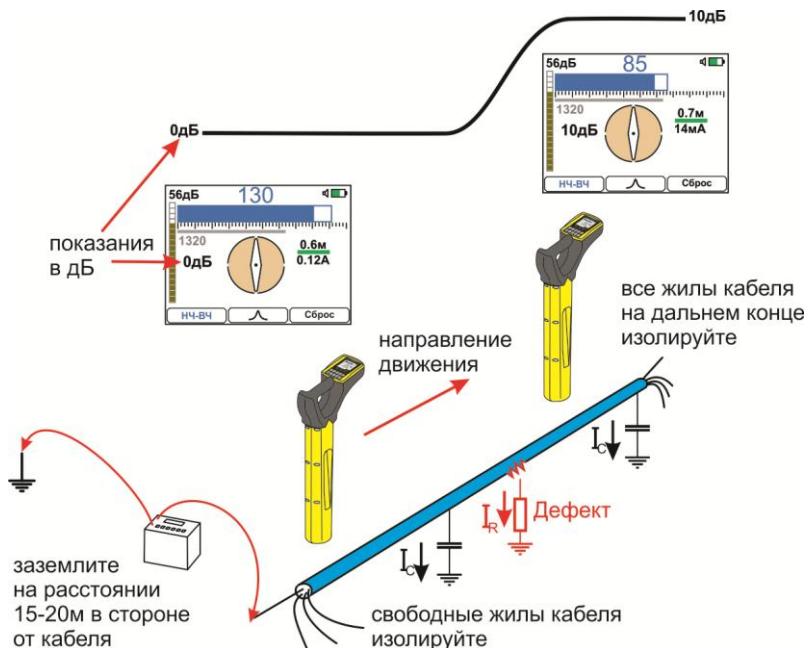
Генератор подключите к кабелю в соответствии с рисунком и выберете режим работы «НЧ/ВЧ». Уровень мощности установите на максимум.

Приемник расположите в месте предполагаемого нахождения кабеля. Включите приемник, выберете «КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК» и установите частоту «НЧ-ВЧ». В режиме  по максимальному уровню сигнала найдите точное положение кабеля.

Если соотношение **32 дБ** или выше, то рекомендуется подключить генератор с другого конца трассы, поскольку метод более чувствителен к повреждениям на дальнем от генератора конце. Если и теперь показания **32 дБ** или выше, то следует использовать А-рамку или датчик ДЕ-02.

Когда впереди явное повреждение, которое данным методом можно обнаружить, то показания заметно меньше **32 дБ**. Чем ниже показания в дБ, тем более низкоомное повреждение присутствует.

Обнулите показания кнопкой «Сброс» (F3) и начинайте трассировать линию, двигаясь точно над кабелем. При движении вдоль исправного участка кабеля (трубы) показания будут неизменны, а при прохождении места повреждения значения заметно увеличатся. Увеличение на 4-5 дБ стоит расценивать как признак повреждения.



Поскольку две частоты подаются в линию по очереди, то в процессе движения возможны значительные отклонения показаний от стационарных значений - **необходимо остановиться и выждать 2-3 характерные посылки генератора**. Нет необходимости в детальном обследовании всей трассы. Для ускорения, можно определять только расположение трассы, снимая стационарные показания точно над кабелем через 15-30м. Если при последнем измерении фиксируется увеличение показаний, то необходимо вернуться и детально обследовать только последний пройденный участок.

Можно обойти труднодоступное место – не обязательно непрерывно двигаться вдоль трассы. Если при возвращении на трассу стационарные показания не изменились, то на пропущенном участке повреждений нет.

Смещение от оси трассы, а также расположенные рядом коммуникации могут вызывать отклонения показаний. Поэтому после обнаружения рекомендуется уточнять место повреждения методом разности потенциалов.

«ФАЗА»

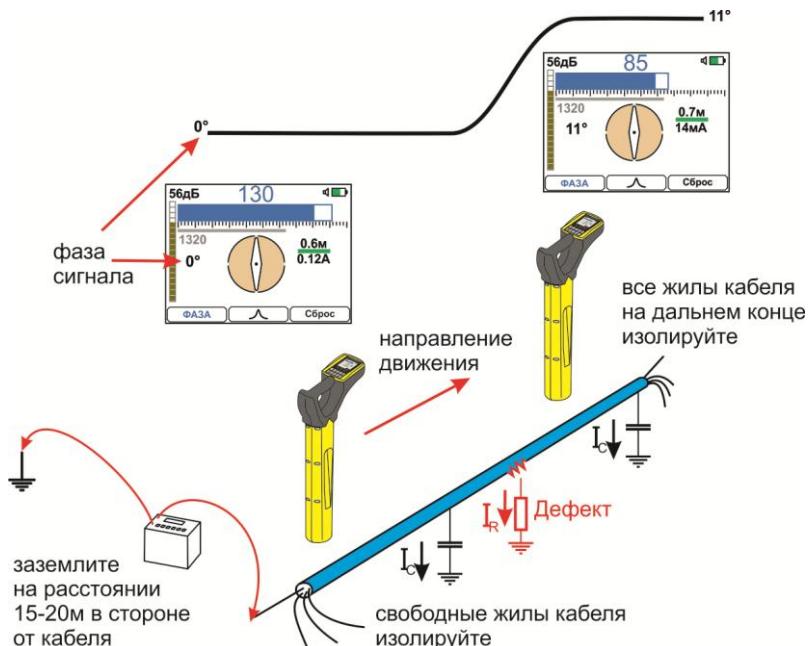
Генератор в этом режиме посыпает в линию двухчастотный сигнал (2187.5 Гц и 6562.5 Гц). Фазовый сдвиг между частот до и после повреждения существенно отличается.

Поиск повреждения проводится в направлении от генератора к дальнему концу кабеля. Чем меньше расстояние до конца кабеля, тем выше чувствительность метода.

Генератор подключите к кабелю в соответствии с рисунком и выберете режим работы «ФАЗА». В условиях города рекомендуется использовать режим с паузой. Уровень мощности установите на максимум.

Приемник расположите в месте предполагаемого нахождения кабеля. Выберете «КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК» и значение частоты приема «ФАЗА».

В режиме  по максимальному уровню сигнала найдите точное положение кабеля и обнулите фазу кнопкой «Сброс» (F3).



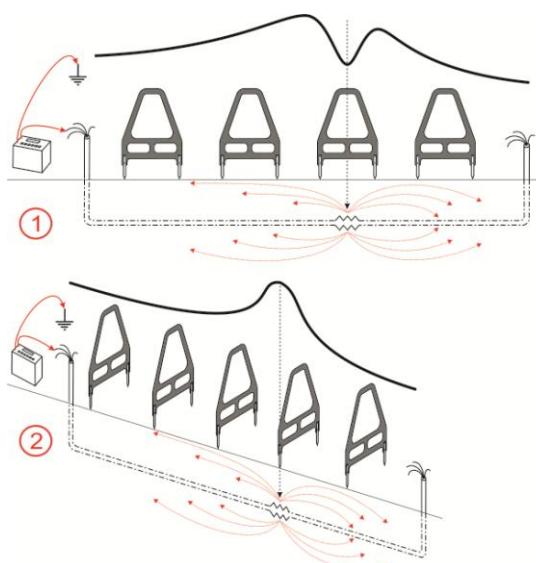
Фиксировать показания фазы необходимо точно над осью трассы. При движении вдоль исправного кабеля (трубы) значение фазы будет близко к «0». По мере удаления от места подключения генератора на несколько сотен метров значение фазы может плавно измениться и достигнуть 1-5°, что не является признаком повреждения кабеля. Для удобства значение фазы можно обнулять (точно над кабелем) кнопкой «Сброс» (F3). За местом повреждения фаза резко увеличится. Увеличение более 10° на короткой дистанции стоит расценивать как наличие повреждения. Чем выше достигнуто значение фазы, тем более низкоомное повреждение присутствует.

Нет необходимости непрерывно двигаться вдоль трассы - можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу фаза не изменилась, то на пропущенном участке повреждений нет.

Смещение от оси трассы, а также расположенные рядом коммуникации могут вызывать значительные погрешности. Поэтому после обнаружения рекомендуется уточнять место повреждения методом разности потенциалов.

Метод разности потенциалов

Метод основан на измерении разности потенциалов, возникающей в грунте при протекании токов утечки от места повреждения кабеля (трубопровода).



показания наблюдаются в месте дефекта.

Поиск производится по измерению разности потенциалов либо вдоль трассы (1), либо поперек (2).

При измерении вдоль трассы (1) вблизи дефекта сигнал возрастает, а затем резко снижается до минимума (непосредственно в месте повреждения). Далее по ходу движения сигнал опять увеличивается, а затем наблюдается пологий спад.

При поиске поперек трассы (2), один из контактов необходимо размещать точно над кабелем. Максимальные

Генератор подключите к линии в соответствии с рисунком. Отключите все точки заземления трассы. Штырь заземления генератора отнесите в сторону от кабеля на 10-15м. Уровень мощности установите на максимум. Если используется сигнал **«СВОЙ-ЧУЖОЙ»**, то убедитесь в правильном направлении (ток в своей трассе течет от генератора). В противном случае поменяйте полярность подключения.

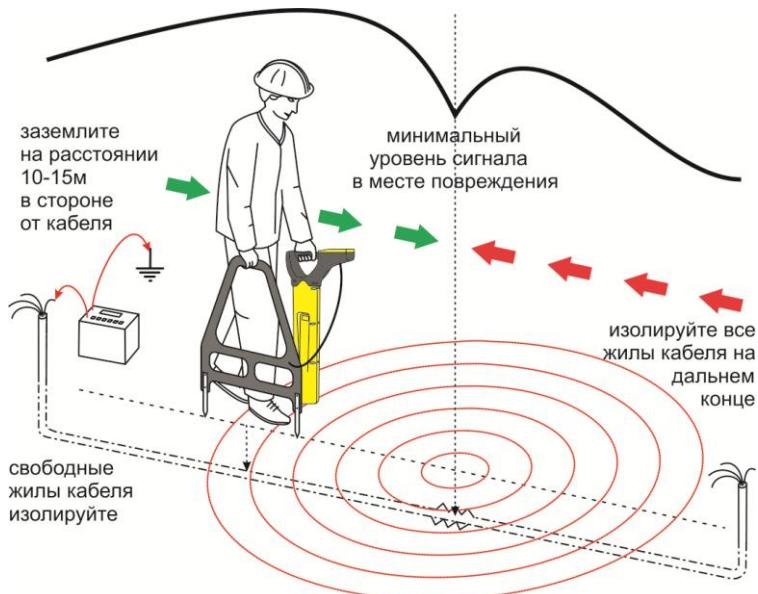
Для работы к приемнику необходимо подключить А-рамку или емкостный датчик ДЕ-02. Установите режим **«ВНЕШНИЙ ДАТЧИК»**. Что бы проводить измерения точно над кабелем используйте кнопки **F2** (переход в режим **«КАРТА КАБЕЛЯ»**) или **F3** (переход в **«КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК»**). Режим **«КАРТА КАБЕЛЯ»** эффективен для одиночных трасс, а **«КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК»** более достоверен в местах с высокой плотностью коммуникаций. Чтобы не перепутать свою трассу с соседними рекомендуется контролировать глубину залегания и ток (а также направление тока при выборе сигнала **«СВОЙ-ЧУЖОЙ»**). Возврат в режим **«ВНЕШНИЙ ДАТЧИК»** - кнопкой **F3**.

При поиске можно использовать частотные сигналы 273.4 Гц, **«НЧ-ВЧ»** или **«СВОЙ-ЧУЖОЙ»** (сигналы должны совпадать у генератора и приемника). Утечки лучше выявляются на низких частотах, но искать саму трассу проще по высокой частоте. Если выбран сигнал **«НЧ-ВЧ»**, то можно искать утечки на низкой частоте (**«НЧ-ВЧ»**), а трассу определять по частоте 2187.5 Гц.

В случае измерений вдоль трассы (1) и выборе сигнала **«СВОЙ-ЧУЖОЙ»** доступен поиск места повреждения **по смене направления** тока утечки – над местом дефекта стрелка на экране приемника меняет направление и цвет. Во время поиска желтая стрелка на А-рамке должна быть направлена от генератора.

Это очень наглядный признак, но, к сожалению, не всегда достоверный. Стрелка может менять направление из-за влияния соседних коммуникаций, а в случае, когда повреждение расположено близко к генератору направление может не изменяться и в месте дефекта. Поэтому изменение направления является только дополнительным индикатором повреждения.

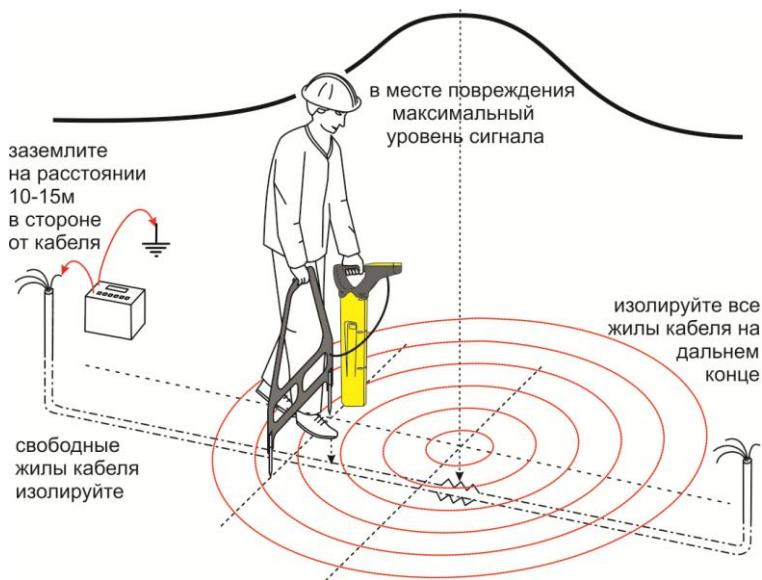
А-рамка (опция) обладает наиболее высокой чувствительностью, хорошо работает на низких частотах, которые дают возможность обнаруживать высокоомные повреждения. Расстояние между контактными штырями фиксировано, что повышает точность измерений. Однако особенности грунта не всегда позволяют применять А-рамку.



Основным признаком повреждения является характерное изменение уровня сигнала при движении строго над кабелем (трубопроводом) – показания сначала медленно возрастают, затем резко уменьшаются до минимума (в этот момент дефект находится непосредственно под А-рамкой), а далее также резко возрастают с последующим пологим спадом.

Дополнительно наблюдайте за направлением тока утечки (при выборе сигнала «СВОЙ-ЧУЖОЙ») – в месте повреждения, как правило, направление меняется на противоположное. Такие места следует обследовать особенно тщательно.

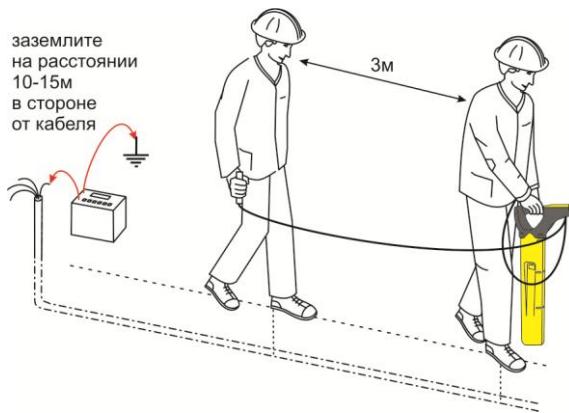
Обнаруженные участки также необходимо проверить измерением поперек трассы, располагая один из штырей **А-рамки** точно над кабелем (трубопроводом). При движении вдоль трассы в месте дефекта изоляции наблюдается максимальный уровень сигнала.



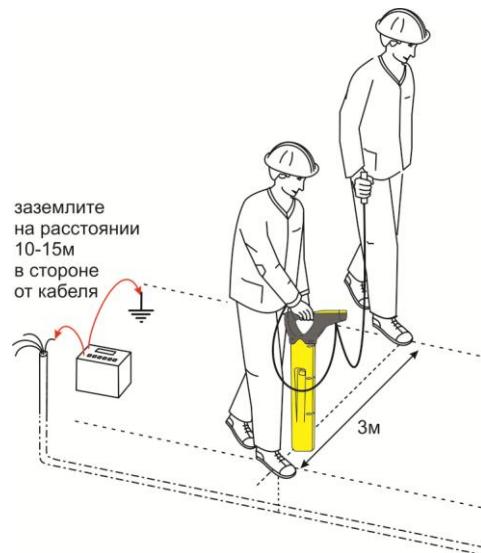
Емкостный датчик ДЕ-02 (опция) позволяет искать повреждения с более высокой скоростью и в условиях сложных грунтов. Однако, чувствительность датчика ниже по сравнению с А-рамкой, особенно на низких частотах. Оптимальный вариант – использовать частотный сигнал «СВОЙ-ЧУЖОЙ».

Поиск повреждений проводится двумя измерителями, которые располагаются друг за другом вдоль трассы. Двигаясь строго над кабелем (трубопроводом) на расстоянии соединительного провода (примерно 3м), наблюдайте за уровнем сигнала. При измерениях провод не должен касаться грунта.

Методика поиска аналогична работе с Арамкой вдоль трассы. При прохождении повреждения уровень сигнала меняется характерным образом – сначала медленно возрастает, затем резко уменьшается до минимума (в этот момент дефект находится между измерителями), далее также резко возрастает с последующим пологим спадом.



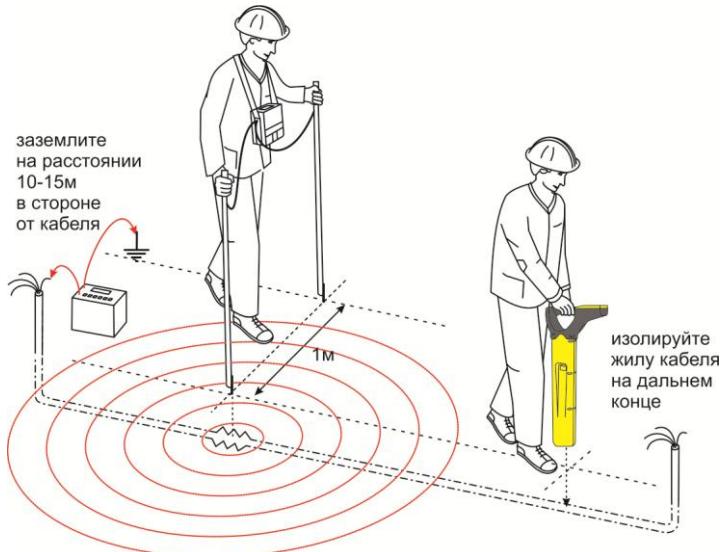
Дополнительно фиксируйте направление тока утечки. Если оно поменялось необходимо обследовать это участок детальнее.



Для уточнения результатов измерители располагаются перпендикулярно трассе, сохраняя порядок при движении.

Измеритель с приемником и датчиком располагается строго над кабелем (трубопроводом), второй на расстоянии провода (примерно 3м) в стороне от трассы с датчиком в руке. Над повреждением наблюдается максимальный уровень сигнала.

Кроме того, поиск дефектов изоляции возможен при совместной работе приемников POISK610 и **M310 с контактными штырями ДК-02** (опция). Работы проводятся двумя измерителями. Первый измеритель проводит разметку трассы, второй ищет участки со сниженным сопротивлением изоляции.



ПРОВЕРКА ПРИБОРА

Условия проверки и подготовка к проверке

- температура окружающего воздуха $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление $84 - 106 \text{ кПа}$.

Средства проверки

Для проведения проверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице.

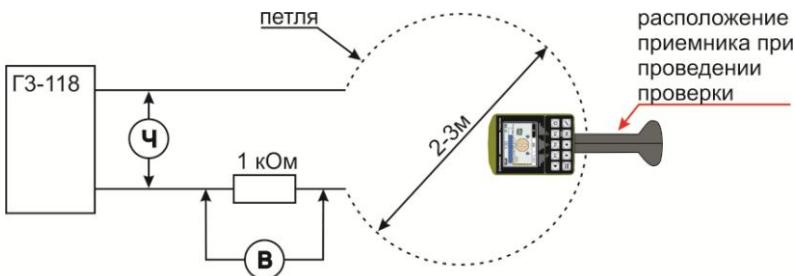
Перечень контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования применяемого при проверке.

Наименование	Тип	Кол-во	Основные технические характеристики
Частотомер	Ч3-64	1	$20 \text{ Гц} - 20 \text{ кГц}$ погр. 1×10^{-5}
Милливольтметр широкополосный	В3-59	1	$1 \text{ мВ} - 300 \text{ В}$ погр. $0,2 \times 10^{-2}$
Генератор низкой частоты	Г3-118	1	
Резистор		1	1 кОм
Петля		10м	Провод $0,75 \text{мм}^2$

Примечание: При проведении проверки могут быть использованы другие образцовые средства измерения с соответствующими метрологическими характеристиками.

Проведение проверки

Для проверки приемника необходимо полностью зарядить аккумуляторы. Расположите петлю из провода на горизонтальной поверхности в форме круга. Произведите подключение в соответствии с рисунком:



Установите приемник вертикально непосредственно на провод петли, в точку указанную на рисунке. Выберете режим «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**» и усиление 44 dB.

Определение чувствительности приемника.

Установите частоту приемника «**2187.5 Гц**». На генераторе установите частоту $2187.5 \text{ Гц} \pm 0.5 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам приемника. Падение напряжения на резисторе, измеренное миливольтметром, должно быть не более 200 мВ.

Установите частоту приемника «**6562.5 кГц**». На генераторе установите частоту $6562.5 \text{ Гц} \pm 1 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам приемника. Падение напряжения на резисторе, измеренное миливольтметром, должно быть не более 2 В.

Установите частоту приемника «**273.4 Гц**». На генераторе установите частоту $273.4 \text{ Гц} \pm 0.1 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам приемника. Падение напряжения на резисторе, измеренное миливольтметром, должно быть не более 1 В.

Определение частоты максимума.

Установите частоту приемника «**2187.5 Гц**». На генераторе установите частоту $2187.5 \text{ Гц} \pm 0.5 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам приемника. Изменением частоты генератора найдите положение максимального уровня сигнала. Частота, измеренная частотометром, должна быть $2187.5 \text{ Гц} \pm 1 \text{ Гц}$.

Установите частоту приемника «**6562.5 кГц**». На генераторе установите частоту $6562.5 \text{ Гц} \pm 1 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам приемника. Изменением частоты генератора найдите положение максимального уровня сигнала. Частота, измеренная частотометром, должна быть $6562.5 \text{ Гц} \pm 3 \text{ Гц}$.

Установите частоту приемника **«273.4 Гц»**. На генераторе установите частоту $273.4 \text{ Гц} \pm 0.1 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам приемника. Изменением частоты генератора найдите положение максимального уровня сигнала. Частота, измеренная частотомером, должна быть $273.4 \text{ Гц} \pm 0.5 \text{ Гц}$.

Определение полосы пропускания

Определение полосы пропускания осуществляется по уровню -3 дБ . Для каждой частоты уровень сигнала устанавливается равным 70 единицам (плавным изменением уровня сигнала генератора). Затем при неизменном уровне сигнала генератора частоту сначала увеличивают, добиваясь показаний 50 единиц, а затем уменьшают, добиваясь точно таких же показаний. Разница между верхним и нижним значениями частот определяет полосу пропускания, которая должна быть не более:

Частота, Гц	Полоса пропускания по уровню -3 дБ , Гц
2187.5	12
6562.5	12
273.4	4

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование комплектов трассоискателей производится в упакованном виде железнодорожным или автомобильным транспортом в крытых вагонах или закрытых автомашинах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Драгоценных металлов прибор не содержит.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует работоспособность приемника при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования, указанных в настоящем техническом описании.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента продажи прибора.

Гарантийные обязательства не распространяются на аккумуляторные батареи и сетевой адаптер.

В случае выхода из строя прибора необходимо составить сопроводительное письмо с указанием неисправности, подробного обратного адреса и контактных телефонов. Прибор вместе с письмом высыпается предприятию-изготовителю по адресу:

170030, г. Тверь, ул. Королева, д. 9а,

ООО «ТОРГОВЫЙ ДОМ СВЯЗЬПРИБОР»

тел.: (4822) 42-54-91, 72-52-76, факс: (4822) 42-54-91

E-mail: *support@svpribor.ru*

<http://www.svpribor.ru>

СРОК СЛУЖБЫ

Завод-изготовитель устанавливает срок службы - 7 лет с момента продажи прибора при соблюдении правил эксплуатации приведенных в данном руководстве по эксплуатации.

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Приемник POISK 610, заводской № _____ соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Представитель завода _____