



ТРАССО-ДЕФЕКТОИСКАТЕЛЬ
POISK 610

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



ОГЛАВЛЕНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ	5
УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	6
БЕЗОПАСНОСТЬ	6
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
ВНЕШНИЙ ВИД И ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ	8
СПИСОК РЕЖИМОВ	9
НАСТРОЙКА ПРИБОРА	9
СПИСОК ЧАСТОТ	10
ВТОРАЯ ТРАССА	11
КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК	12
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ И ТОКА	13
Минимизация погрешностей	14
Контроль искажений поля	15
Дополнительная оценка глубины залегания	16
МЕТОДЫ ПОИСКА ТРАССЫ	17
Пологий максимум	17
Острый максимум	17
Минимум	18
Острый максимум со стрелками	18
УРОВЕНЬ ФОНОВОГО СИГНАЛА	18
ЗАПИСЬ ТОЧЕК ТРЕКА	19
КАРТА КАБЕЛЯ	20
СПЕКТР	21
ВНЕШНИЙ ДАТЧИК	22
РАБОТА ПРИЕМНИКА С ГЕНЕРАТОРОМ	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 индукционными клещами К-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</i>	35
«НЧ-ВЧ»	35
«ФАЗА»	37
Поиск обрыва кабеля, тросов и трубопроводов	39
Контактный метод поиска дефектов изоляции (Опция)	40
Поиск места дефекта изоляции датчиком ДЕ-02 (опция)	41
<i>ПРОВЕРКА ПРИБОРА</i>	43
Условия проверки и подготовка к проверке	43
Средства проверки	43
Проведение проверки	43
Определение чувствительности приемника.	44
Определение частоты максимума.	44
Определение полосы пропускания	45
<i>ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</i>	45
<i>СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ</i>	45
<i>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</i>	46
<i>СРОК СЛУЖБЫ</i>	46
<i>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</i>	46

НАЗНАЧЕНИЕ



Приемник трассо-дефектоискателя 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, ГК-Мини, ЛИС, 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 двухчастотными бесконтактными методами и с помощью емкостного датчика ДЕ-02 (опция);
- поиск скрытой проводки с помощью датчика ДИ-01;
- отбор жил кабеля с помощью датчика ДЕ-01 (опция);
- отбор кабеля из пучка с помощью универсальных клещей К-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 Руководством 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 поврежденным корпусом, нарушенной изоляцией соединительных проводов, а также хранившихся 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 «ФОН», Гц	10 – 38 000
Диапазон частот «НЧ ФОН», Гц	10 – 14 000
Диапазон частот «РАДИО», кГц	10 – 38
Диапазон частот в режиме «СПЕКТР», Гц	10 – 30 000
Электропитание: встроенные аккумуляторы LiFePo ₄ , 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	257x88x685
Масса прибора (включая аккумуляторы), кг	2,0

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:

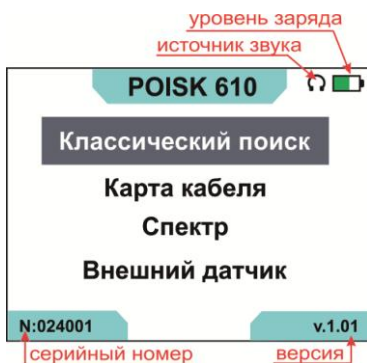
1 - разъем USB тип В для связи с ПК;

2 - разъем для подключения наушников;

3 - разъем для подключения сетевого адаптера;

4 - разъем для подключения внешнего датчика.

СПИСОК РЕЖИМОВ



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

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

Переход в настроечное меню – кнопкой  .

Возврат в «СПИСОК РЕЖИМОВ» – кнопкой  .



приводит к ускоренному разряду аккумуляторов.

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. Если необходимо (красный цвет индикатора) зарядите аккумуляторы с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект.

НАСТРОЙКА ПРИБОРА

При входе в режим настройки из «СПИСКА РЕЖИМОВ» доступен полный перечень элементов. Если «НАСТРОЙКА» была вызвана из конкретного режима, то только используемые в этом режиме пункты.

Возврат осуществляется кнопкой $\curvearrowright$ (F2), перемещение - кнопками $\downarrow$ $\uparrow$.

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

« **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).

« **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** ».

« **Уровень фона** » – вкл./выкл. индикации уровня фоновых сигнала в режиме «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**» и «**ВНЕШНИЙ ДАТЧИК**».

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

« **Вторая трасса** » – переход в меню выбора частот, обнаружения второй трассы режима «**КАРТА КАБЕЛЯ**» (кнопкой **Ok** или **F1**).

СПИСОК ЧАСТОТ

Список частот	
PWR50	☒
100 Гц	☐
273.4 Гц	☒
273.4 Гц НЧ-ВЧ	☐
300 Гц	☐
512 Гц	☐
550 Гц	☐
1024 Гц	☐
2048 Гц	☐
2187.5 Гц	☒
2187.5 Гц СВОЙ-ЧУЖОЙ	☒
6562.5 Гц	☐
6562.5 Гц ФАЗА	☐
26250 Гц	☒
32768 Гц	☐
ФОН	☐
НЧ ФОН	☐
РАДИО	☐

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 при помощи кнопки «**НОВАЯ**» (**F3**).

После нажатия **F3** откроется меню ввода частоты. Кнопками **↓** **↑** , установите необходимое значение каждого разряда. Перемещение между разрядами - кнопками **←** , **→** (**F1** и **F3**). Для сохранения новой частоты и возврата нажмите кнопку **Ok**. Просто возврат (без сохранения) - **↶** (**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.

ВТОРАЯ ТРАССА

Вторая трасса	
PWR50	☒
100 Гц	☐
300 Гц	☒
550 Гц	☐

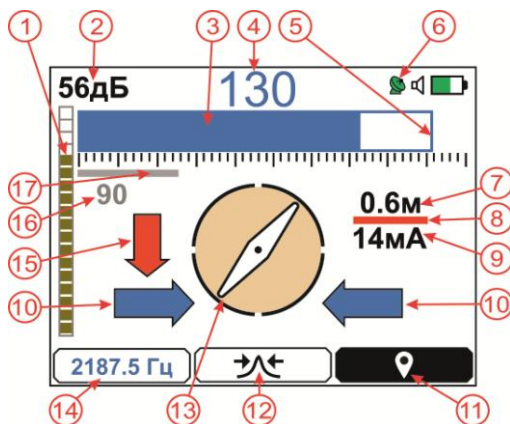
При работе в режиме «КАРТА КАБЕЛЯ» можно активировать индикацию второй трассы, частота сигнала которой отличается от частоты основной трассы.

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 измерений глубины и тока. Зеленый цвет – приемник ориентирован вдоль трассы и находится над ней. Красный – условия нарушены.

9. Сигнальный ток.
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 (**6**) 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: «*пологий максимум*» , «*острый максимум*» , «*минимум*» , «*острый максимум 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 в режиме «**СВОЙ-ЧУЖОЙ**»).
16. Усредненный цифровой уровень фоновой сигнала за вычетом сигнала принимаемой частоты.
17. Полоса-индикатор текущего уровня фоновой сигнала за вычетом сигнала принимаемой частоты.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛУБИНЫ И ТОКА

Необходимо понимать, что приемник рассчитывает положение, глубину и сигнальный ток трассы фиксируя *резльтирующее* 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, отдалять 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 уменьшаться 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 дБ (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.

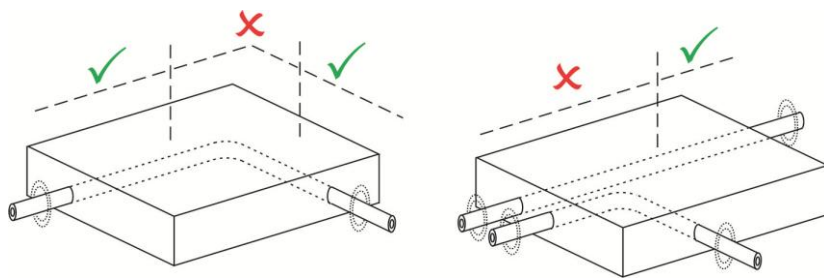
Кроме того для получения достоверных данных необходимо:

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

Для контроля можно использовать индикатор корректности измерений 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 острого максимума  с положением по минимуму  или использовать метод  (сравнивая положение по максимуму и по стрелкам). Если два положения не совпадают, это указывает на возможное искажение поля. Чем больше разница, тем больше искажение.

Хорошей 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.



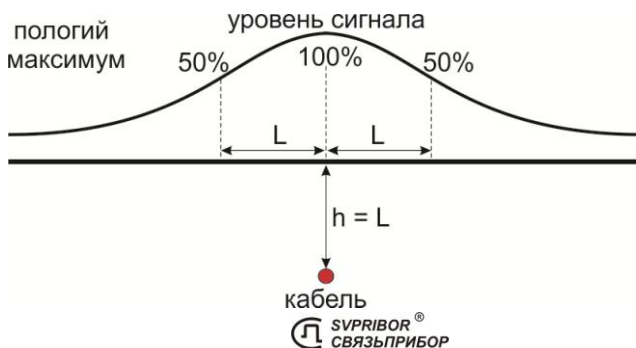
УСТАНОВИТЕ ПРИЕМНИК ТОЧНО НАД ТРАССОЙ И ВДОЛЬ ТРАССЫ (ПО КОМПАСУ).

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 пологого максимума, выставить прибор вдоль кабеля («компас» 13) и точно над кабелем (по максимуму сигнала). Это максимальное значение сигнала принять за 100%. Далее, смещая приемник влево на расстояние L , добиться 50% показаний от значения максимума над кабелем. Затем проделать тоже самое в правую сторону 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: пологий максимум , острый максимум , минимум , острый максимум со стрелками  (активируется в меню настройки). Зависимость уровня сигнала от положения приемника:



Пологий 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.

Острый максимум

. 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.

Острый максимум со стрелками

 . Метод работает аналогично методу «*острого максимума*» , 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 ФОНОВОГО СИГНАЛА

Уровень фона (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 фона соседних коммуникаций заметно отличается от уровня фона своего кабеля. Это позволяет определить наличие сторонних коммуникаций непосредственно в процессе поиска и выделить искомый кабель в местах с высокой плотностью коммуникаций.

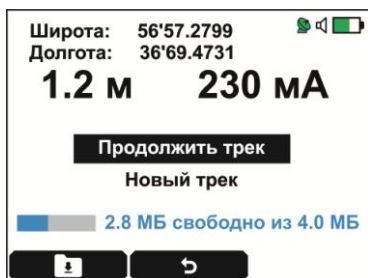
Особенно полезен контроль уровня фона при работе в условиях соседства с энергетическими трассами.

Для работы необходимо, чтобы пункт « **Уровень фона** » в меню настройки (кнопка ) был активен.

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:

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

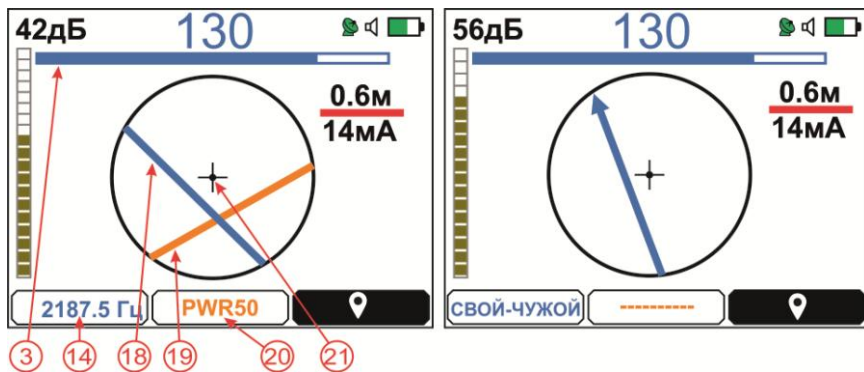
*.csv – текстовый файл с координатами места, сигнальным током и глубиной залегания. Файл открывается в любом текстовом редакторе, а также в MS Excel.

Считать файлы можно подключив приемник к ПК через USB порт.

КАРТА КАБЕЛЯ

Данный режим реализует графическое представление регистрируемых сигналов. На экран выводится схема прохождения трасс, находящихся под приемником.

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 «**ВТОРАЯ ТРАССА**». 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 весьма эффективен. Рекомендуется первоначально грубо определить положение кабеля методом пологого максимума «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**», а затем в режиме «**КАРТА**» произвести уточнение.

В местах повышенной плотности коммуникаций возвратные токи могут создавать значительные искажения поля⁴, и возможны неадекватные 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**».

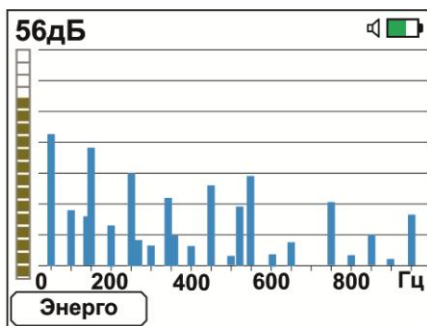
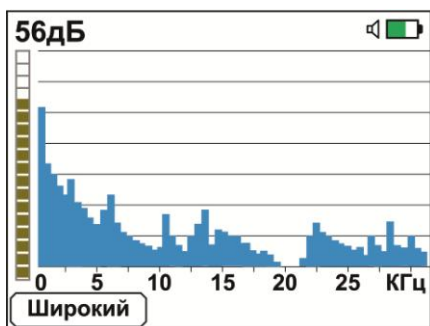
СПЕКТР

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

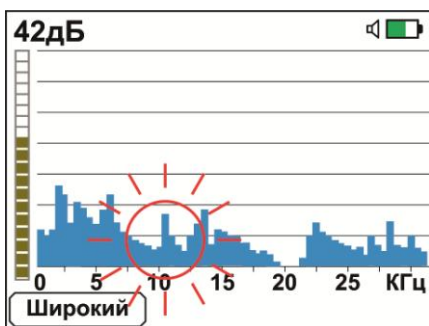
Кнопкой **F1** выберете диапазон частот: 10 – 30 000 Гц - «**Широкий**» или 10 – 1000 Гц - «**Энерго**». Кнопками **↓** **↑** отрегулируйте усиление или нажмите кнопку **Ok** для автоматической подстройки.



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 «Широкий»). При поиске обращайте внимание на небольшие изменения уровней на спектре, т.к. излучения могут быть очень незначительными.



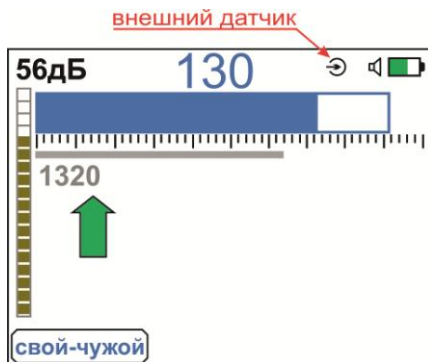
Силовые кабели с токами промышленной частоты создают мощные излучения (диапазон - «Энерго»). Их поиск, как правило, проходит успешно. Обычно в спектре присутствуют гармоники, величина которых зависят от нагрузки. Преобладают нечетные гармоники: 150, 250, 350, 450, 550 Гц и т.д.

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:

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



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 – 2 кГц)

- Только контактное подключение.
- Передача на большие расстояния.
- Малая емкостная связь с соседними линиями.
- Требуется хорошее заземление.
- Необходимо создать значительный 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 токи обеспечивают уверенный прием.
- Передача на короткие расстояния.
- Большая емкостная связь с соседними линиями и 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

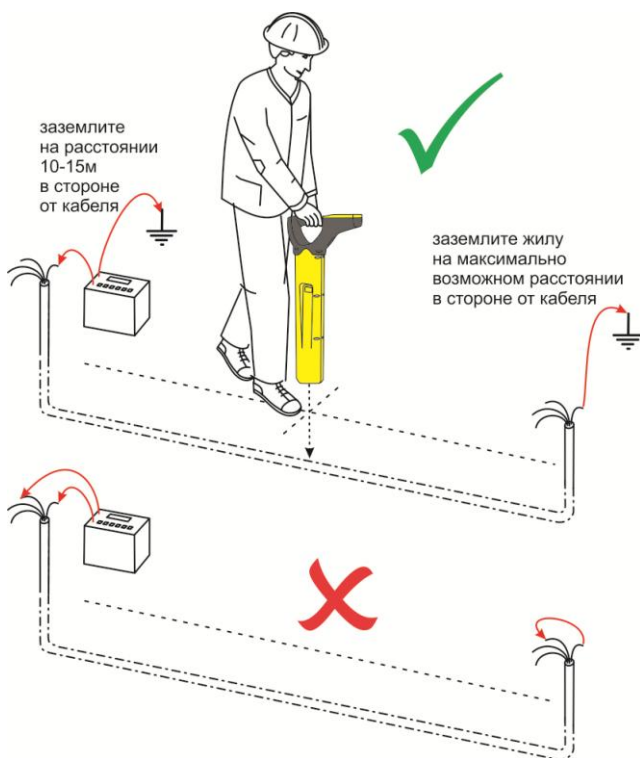
Контактное подключение к кабелю



ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРА ИСПЫТУЕМЫЙ КАБЕЛЬ НЕОБХОДИМО СНЯТЬ С ПИТАНИЯ И ЗАМКНУТЬ НА «ЗЕМЛЮ» ДЛЯ СНЯТИЯ ЕМКОСТНОГО ЗАРЯДА.

Важным моментом является заземление генератора и дальнего конца кабеля – это путь для возвратного тока. Следует, по возможности, отдалять 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 штырь 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, выберите 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 промышленных 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.

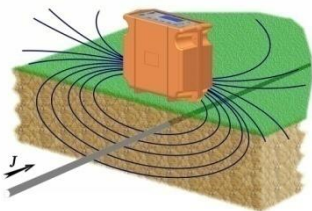
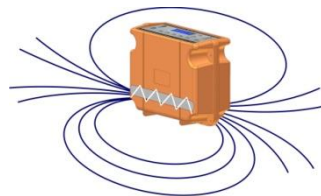
Определение глубины и тока в линии затруднено.

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 выберите 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 универсальные 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.

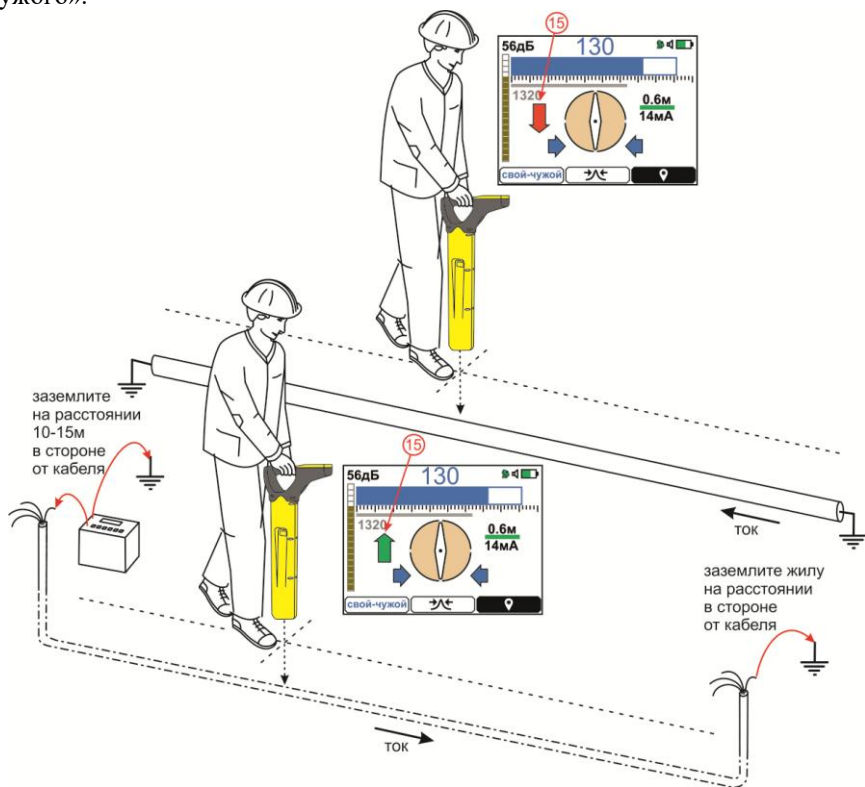
Обратите внимание, что для достижения наилучших результатов кабель должен быть заземлен с обоих концов. Клещи должны быть полностью сомкнуты для обеспечения оптимальной индукции тока. При разомкнутых клещах индуцируемый ток будет заметно слабее.



«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 двух частотный 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

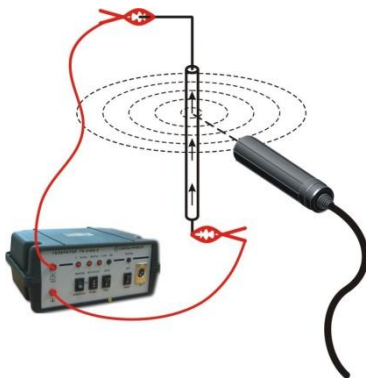
Индуктивный датчик ДИ-01 представляет собой миниатюрную антенну и позволяет работать в местах, где применение моноблока невозможно.

Подключите индуктивный отборник к приемнику и выберите 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 максимален. Этот способ используется для примерного определения расположения кабеля.



Поиск по минимуму:

при данном расположении отборника над центром кабеля, уровень сигнала минимален. 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 выберите режим **«ВНЕШНИЙ ДАТЧИК»**.

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

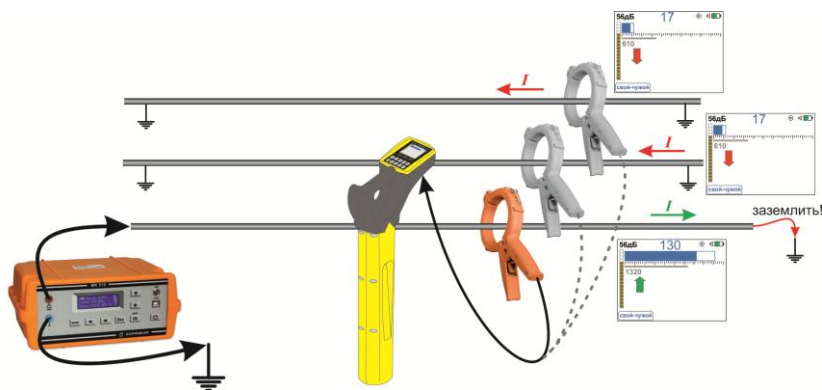
Отбор кабеля в пучке индукционными клещами К-100 (опция)

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 универсальные индукционные клещи К-100 к приемнику с помощью адаптера, входящего в комплект. 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 выберите 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. Выберите в списке частот генератора и приемника двух частотный режим **«СВОЙ-ЧУЖОЙ»**. К приемнику подключите клещи К-100 с помощью адаптера 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 производятся.

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.

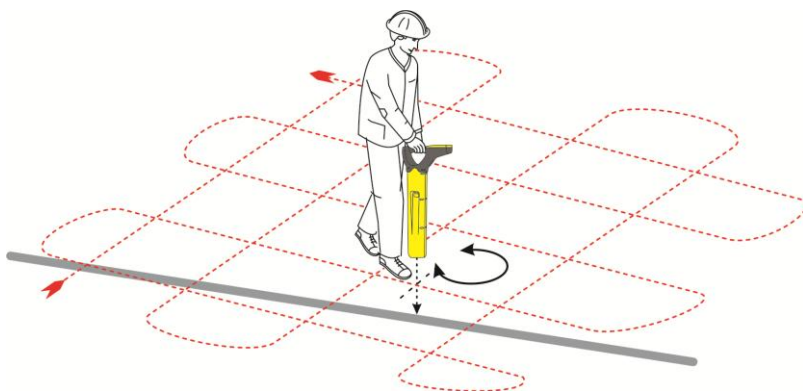
Если ничего неизвестно об искомой коммуникации, то рекомендуется начинать пассивный поиск в режиме «СПЕКТР». При обнаружении сигнала коммуникации на определенных частотах можно использовать режим «КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК» или «КАРТА КАБЕЛЯ», выбрав соответствующую частоту или диапазон:

- PWR50 и 550 Гц - сигналы энергетических трасс;
- 100 Гц и 300 Гц – сигналы станции электрохимической защиты газопроводов;
- «ФОН» – сигналы частотного диапазона от 10 Гц до 38 кГц;
- «НЧ ФОН» – сигналы частотного диапазона от 10 Гц до 14 кГц;
- «РАДИО» – сигналы частотного диапазона 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 максимален, когда приемник расположен точно над трассой и ориентирован вдоль ее залегания.



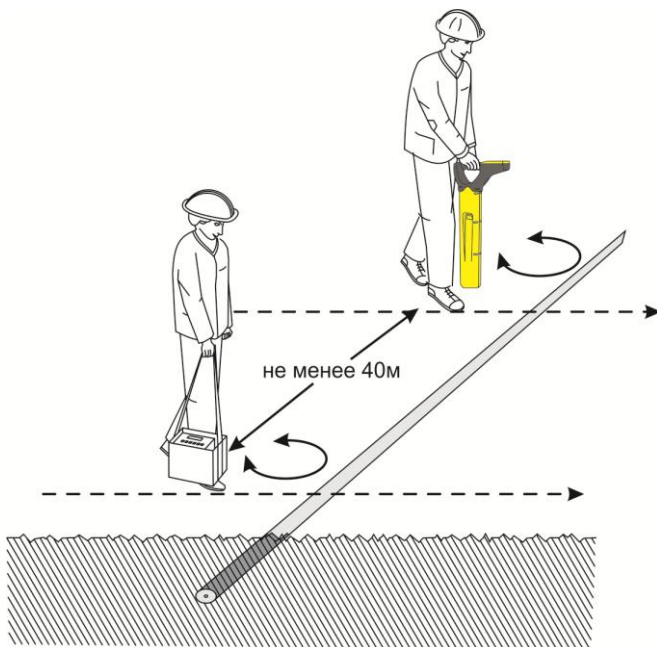
При проведении поиска не забывайте, что антенна приёмника направленная. Поворачивая приемник, добейтесь максимального сигнала. Это правило работает как при пассивном поиске, так и при работе с генератором.

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 выберите 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 ПОВРЕЖДЕНИЙ⁶

Повреждения изоляции кабеля можно разделить на 3 группы:

1. *Короткое замыкание на землю (грунт)*. Такое повреждение лучше всего искать, контролируя уровень сигнала на низкой частоте (частота 273.4 Гц). Место повреждения определяется по резкому спаду сигнала. Если сигнал на этой частоте не обеспечивает уверенный прием, следует выбрать более высокую частоту и определить место повреждения по резкому спаду тока.
2. *Повреждения с переходным сопротивлением в несколько кОм*. При повреждениях порядка 1 кОм и выше ток утечки слабо различим на фоне тока через емкость между кабелем и землей. Для поиска таких утечек следует применять специальные методы «НЧ-ВЧ» и «ФАЗА» (а также контактный метод). Следует помнить, что чувствительность специальных методов «НЧ-ВЧ» и «ФАЗА» повышается на дальнем от генератора конце кабеля.
3. *Повреждения с переходным сопротивлением 10 кОм и выше*. Такие повреждения, как правило, обнаруживаются только контактным методом.

«НЧ-ВЧ»

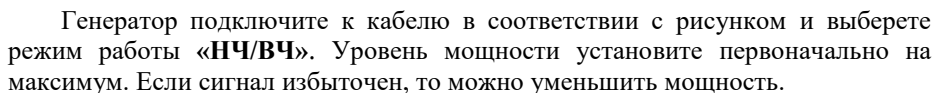
Режим предназначен для поиска повреждений изоляции городских связевых кабелей и др. Повреждение обязательно должно иметь утечку на землю (грунт).

Как правило, такие повреждения ищут по резкому уменьшению сигнала. Однако величина сигнала может меняться по различным причинам: положение измерителя, глубина залегания кабеля, наличие бетонных плит, сторонние коммуникации, и т.п. Для отыскания повреждения необходимо очень тщательно контролировать уровень сигнала, непрерывно двигаясь вдоль трассы. Поэтому таким методом можно обнаружить только низкоомные повреждения (менее 1 кОм).

Режим «НЧ-ВЧ» использует сигнал двух частот: 273.4 Гц и 2187.5 Гц. Амплитуды сигналов близки. Поскольку глубина залегания и условия прохождения трассы влияет на сигналы одинаково, их соотношение остается

⁶ Поиск повреждений бесконтактными методами жил силовых кабелей типа АСБ и др. имеющих металлическую броню возможен, только если повреждение сквозное и имеет утечку на землю (грунт)!

В отсутствие повреждения впереди на трассе соотношение находится на уровне 32 дБ и выше. Если впереди на трассе заметное повреждение, которое надежно фиксируется приемником, то соотношение сигналов становится менее 26 дБ. При прохождении повреждения соотношение сигналов возвращается к уровню 32 дБ и выше.



Поскольку две частоты подаются в линию по очереди, то в процессе движения могут наблюдаться заметные отклонения отношения от значения в

стационарном режиме (после 3-4 характерных посылок генератора). Поэтому обследования кабеля может занять длительное время.

Для удобства можно обнулить отношение кнопкой «Сброс» (F3). При движении вдоль исправного участка кабеля (трубы) значение будет неизменно, а при прохождении места повреждения значение в дБ увеличится. Увеличение на 4-5 дБ стоит расценивать как признак повреждения. Чем больше изменится соотношение в дБ, тем более низкоомное повреждение присутствует.

Локализация повреждения проводится в направлении от генератора к дальнему концу кабеля. Чем меньше расстояние до конца кабеля, тем выше чувствительность метода. Использование низких частот позволяет работать с длинными кабелями.

Метод удобен тем, что нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу соотношение сигналов не изменилось, значит, на пройденном участке повреждений нет. Это позволяет быстрее отыскать участок с повреждением.

«ФАЗА»

Режим для поиска повреждений изоляции связевых зонавых кабелей, металлических газопроводов и др. Повреждение обязательно должно иметь утечку на землю (грунт).

Традиционно поиск таких повреждений проводят методом контактной разности потенциалов. Это эффективный, но трудоемкий и не всегда возможный в городских условиях метод. Если место дефекта, хотя бы приблизительно неизвестно, требуется обследовать весь кабель.

При дефектах до 10 кОм можно использовать более быстрый бесконтактный метод «ФАЗА». Генератор в этом режиме посылает в линию сигнал сразу на двух частотах: 2187.5 Гц и 6562.5 Гц. Фазовый сдвиг между частотами до и после повреждения существенно отличается.

Локализация повреждения проводится в направлении от генератора к дальнему концу кабеля. Чем меньше расстояние до конца кабеля, тем выше чувствительность метода. Для уверенной локализации повреждения необходимо зафиксировать изменение фазы не менее 4-5°. Это позволяет отыскивать следующие повреждения:

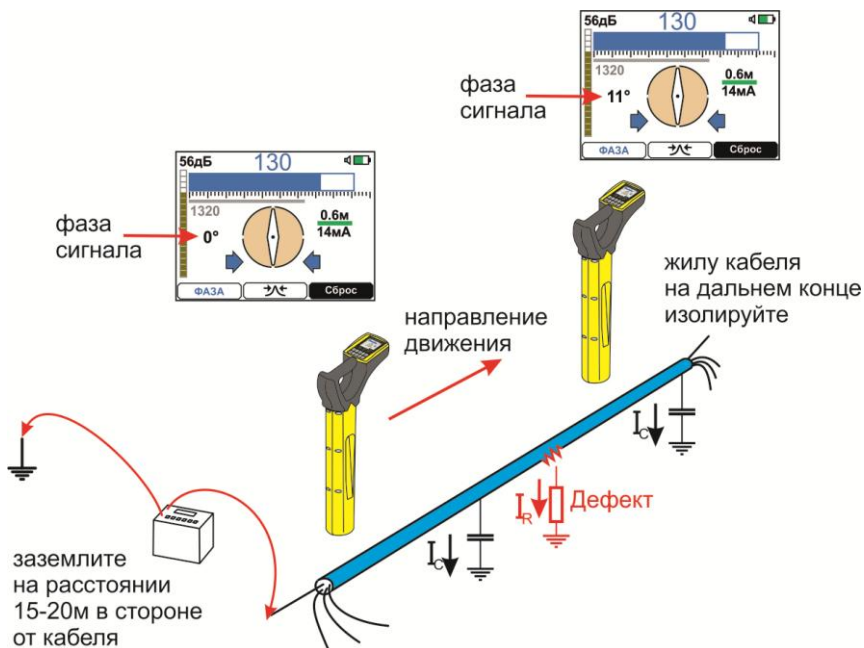
до 2 кОм на расстоянии не более 10 км до конца кабеля;

до 5 кОм на расстоянии не более 4 км до конца кабеля;

до 10 кОм на расстоянии не более 2 км до конца кабеля.

Генератор подключите к кабелю в соответствии с рисунком и выберите режим работы «**ФАЗА**». Уровень мощности установите первоначально на максимум. Если сигнал избыточен, то можно уменьшить мощность.

Приемник расположите в месте предполагаемого нахождения кабеля. Выберите режим «**КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК**» и значение частоты приема «**ФАЗА**». По максимальному уровню сигнала найдите точное положение кабеля. Обнулите фазу кнопкой **Сброс** (F3).



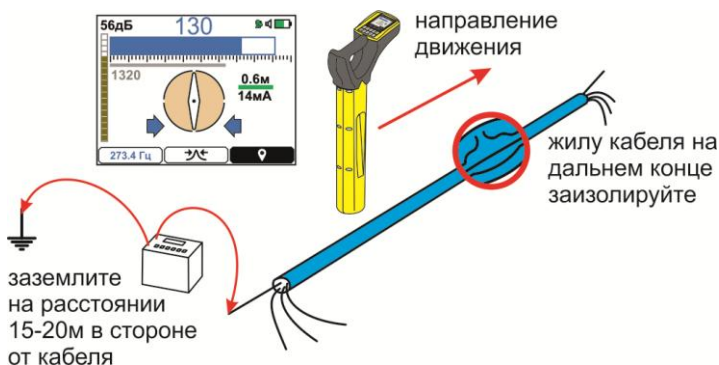
Показания фазы, как правило, немного колеблются около истинного значения. Поэтому нужно оценивать среднее значение. При движении вдоль трассы исправного кабеля (трубы) значение фазы будет близко к «0». По мере удаления от места подключения генератора на несколько сотен метров значение фазы может плавно измениться и достигнуть 1-5°, что не является признаком повреждения кабеля. Для удобства работы значение фазы можно обнулять (точно над кабелем) через меню настройки. При приближении к месту повреждения значение начнет заметно возрастать: 0,5-1° на метр. Отметьте эту точку. После прохождения места повреждения рост показаний прекратится. Отметьте вторую точку. Повреждение (если оно единичное) находится в центре этого участка.

Увеличение фазы более 4-5° на короткой дистанции стоит расценивать как наличие повреждения. Чем выше достигнуто значение фазы, тем более низкоомное повреждение присутствует.

В местах скопления различных коммуникаций могут наблюдаться ошибочные результаты.

Достоинство метода в том, что нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу фаза не изменилась, значит, на пройденном участке нет повреждений. Так можно быстро отыскать участок с повреждением.

Поиск обрыва кабеля, тросов и трубопроводов



Генератор подключите к кабелю в соответствии с рисунком, выберете режим работы **«НЧ/ВЧ»**. Уровень сигнала первоначально установите на максимум.

Приемник расположите в месте предполагаемого нахождения кабеля. Выберете режим **«КЛАССИЧЕСКИЙ ПОИСК»** и установите частоту **«273.4 Гц»**. По максимальному уровню сигнала найдите точное положение кабеля.

Двигайтесь вдоль трассы кабеля и наблюдайте за уровнем сигнала. Резкое уменьшение уровня сигнала характеризует место обрыва.

Рекомендуется работать на максимально коротком участке кабеля, чтобы уменьшить паразитный сигнал через емкость кабеля. Желательно, чтобы дефект был ближе к дальнему от генератора концу кабеля.

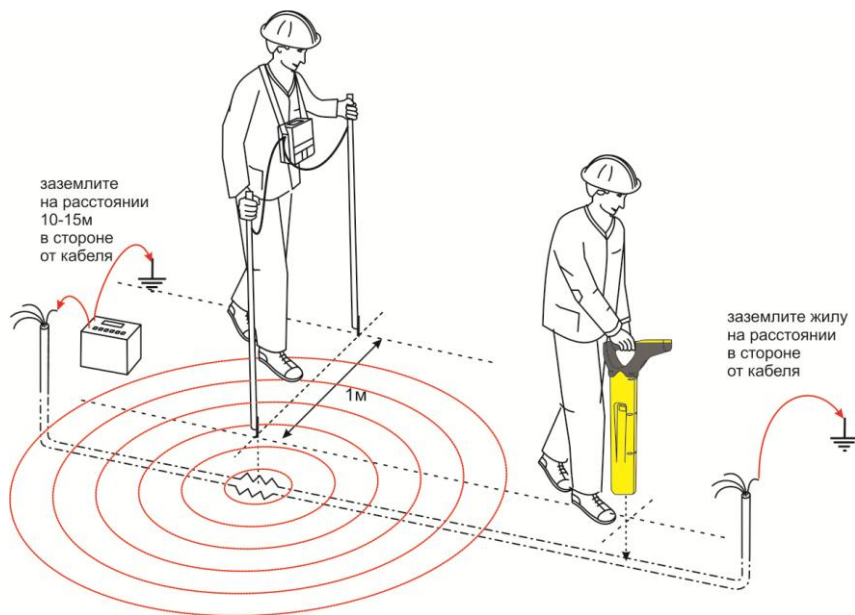
Следует учитывать, что изолирующее покрытие у трубопроводов и тросов отсутствует, поэтому дальность действия генератора оказывается небольшой.

Контактный метод поиска дефектов изоляции (Опция)

Комплект трассо-дефектоискателя может быть дополнен опцией для поиска дефектов оболочек кабеля контактным методом на базе приемника М310. Помимо медных кабелей этот метод используется для поиска повреждений оболочек ВОЛС.

Метод позволяет локализовать места с пониженным сопротивлением изоляции. Между жилой кабеля и землей создается испытательное напряжение низкой частоты. По кабелю на землю через место повреждения оболочки протекает ток. Этот ток создает разность потенциалов между двумя точками грунта вблизи трассы. По разности потенциалов с помощью контактных щупов определяют место повреждения.

Работы проводятся в паре. Первый измеритель проводит разметку трассы кабеля, второй проводит поиск мест со сниженным сопротивлением изоляции.



Поиск места дефекта изоляции датчиком ДЕ-02 (опция)

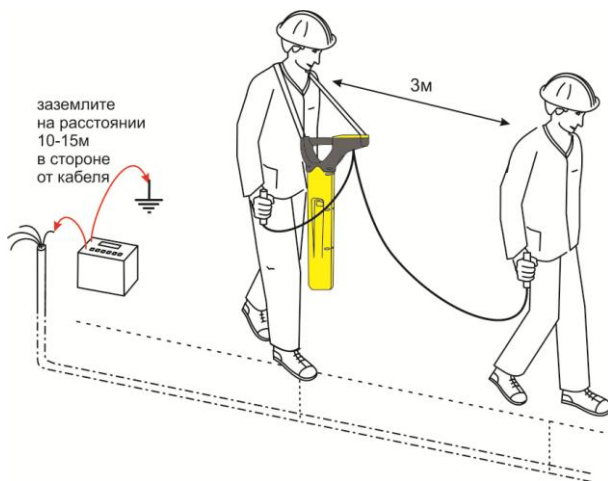
Поиск повреждений проводится двумя измерителями.

Предварительно необходимо разметить расположение трассы так же как и при контактном методе поиска повреждений.

Выберете частоту «2187.5 Гц» у генератора и приемника. На приемнике включите режим «ВНЕШНИЙ ДАТЧИК» и подключите емкостные датчики к разъему на нижней стороне приемника.

Измерители располагаются вдоль кабеля (трубопровода) непосредственно над кабелем (трубопроводом). Один

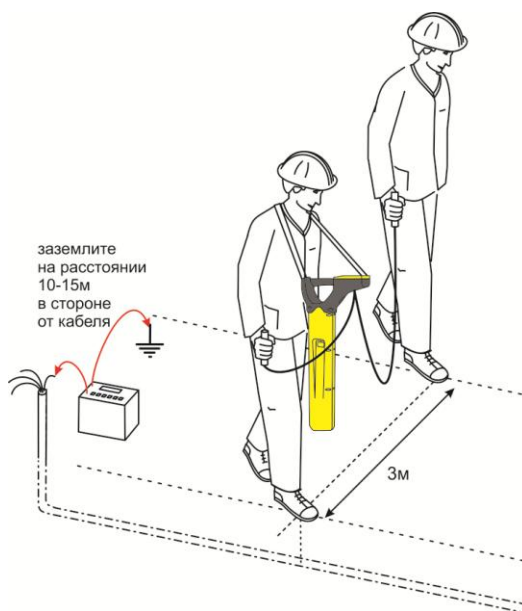
измеритель располагается с приемником и датчиком в руке над кабелем, второй на расстоянии провода (примерно 3м) с датчиком в руке. Двигаясь вдоль кабеля (трубопровода) на расстоянии соединительного провода, наблюдайте за уровнем сигнала.



При прохождении повреждения каждым измерителем уровень сигнала возрастает, далее падает. Место повреждения соответствует максимальному сигналу.

Для уточнения результатов измерители располагаются перпендикулярно кабелю (трубопроводу).

Один измеритель с приемником и датчиком в руке располагается непосредственно над кабелем (трубопроводом), второй на расстоянии провода (примерно 3м) с датчиком в руке в стороне от кабеля (трубопровода). Над повреждением наблюдается максимальный уровень сигнала.



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 кПа.

Средства проверки

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

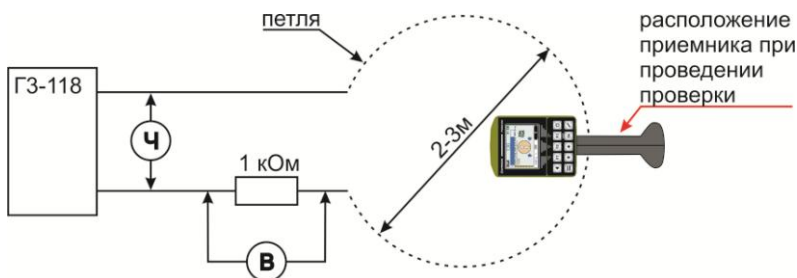
Перечень контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования применяемого при проверке.

Наименование	Тип	Кол-во	Основные технические характеристики
Частотомер	ЧЗ-64	1	20 Гц – 20 кГц погр. 1×10^{-5}
Милливольтметр широкополосный	ВЗ-59	1	1 мВ - 300 В погр. $0,2 \times 10^{-2}$
Генератор низкой частоты	ГЗ-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. Выберите 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 милливольтметром, 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 милливольтметром, 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 милливольтметром, 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 частотомером, 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 частотомером, должна быть $6562.5 \text{ Гц} \pm 3 \text{ Гц}$.

Установите частоту приемника «273.4 Гц». На генераторе установите частоту 273.4 Гц±0.1 Гц и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам приемника. Изменением частоты генератора найдите положение максимального уровня сигнала. Частота, измеренная частотомером, должна быть 273.4 Гц±0.5 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 комплекта генератора 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 высылается предприятию-изготовителю

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

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

Представитель завода _____