



ТРАССО-ДЕФЕКТОИСКАТЕЛЬ  
ПОИСК-310Д-2

РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

v 1.1

ПОИСК-310Д-2



## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ	4
2	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	5
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
4	СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	6
5	ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА	6
5.1	Принцип работы прибора	6
5.2	Иновационные методы поиска	7
5.3	Конструкция прибора	8
6	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	9
6.1	Приведение в эксплуатационное состояние	9
6.2	Меню прибора	10
7	ПОИСК ТРАССЫ	12
7.1	Жидкокристаллический дисплей	12
7.2	Усиление и автоусиление	12
7.3	Поиск трассы	13
7.4	Поиск трассы в местах схождения коммуникаций	15
7.5	Поиск ответвлений	16
7.6	Поиск в пассивном режиме	16
7.7	Отбор кабеля в пучке	17
7.8	Отбор пар и жил в многожильных кабелях	17
7.9	Работа с антенной из комплекта ПОИСК-210Д-2	18
8	ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ	19
8.1	Контактный поиск места дефекта изоляции	19
8.2	Контактный поиск при помощи двух приемников	20
8.3	Поиск места дефекта изоляции фазовым методом	20
8.4	Поиск места дефекта изоляции оболочек ВОЛС	22
8.5	Поиск места дефекта изоляции амплитудным методом	23
8.6	Поиск места замыкания жил	23
8.7	Поиск места обрыва жил кабеля	24
8.8	Поиск места обрыва тросов или трубопроводов	24
9	КАЛИБРОВКА ПРИБОРА	25
9.1	Условия калибровки и подготовка к калибровке	25
9.2	Средства калибровки	25
9.3	Проведение калибровки	25
9.4	Настройка измерения глубины залегания трассы	27
10	СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	28
11	ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ	28
12	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	29
13	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	29
14	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПОИСК-310Д-2	30

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Трассо-дефектоискатель ПОИСК-310Д-2 выполняет следующие функции:

1. поиск трассы, подземных и воздушных кабельных линий связи и силовых кабелей; металлических тросов и трубопроводов (водо-, нефте- и газопроводов); коммуникаций, имеющих металлическую оболочку или металлические проводники;
2. непрерывный цифровой контроль глубины залегания и протекающего тока;
3. контактный способ (контактные штыри) локализации повреждения оболочек волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и медных кабельных линий;
4. фазовый (бесконтактный) способ локализации повреждения оболочек волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и медных кабельных линий;
5. локализация места обрыва или короткого замыкания (КЗ) жил кабеля;
6. контроль направления сигнала для определения своего кабеля в местах схождения коммуникаций или в пучке кабелей;
7. отбор пар в кабеле (пробник пар).

В активном режиме приемник ПОИСК-310Д-2 позволяет фиксировать сигналы двух частот и работает в комплекте с генератором ГК-310А-2, ГК-210А-2, ГК-210А, ГК-21А, а также с любым генератором частоты  $2187,5 \pm 1$  Гц или (и)  $273,5 \pm 0,5$  Гц.

В пассивном режиме – без применения генератора – трассодефектоискатель используется для поиска силовых кабелей с током промышленной частоты и сетей радиотрансляции в широком диапазоне частот.

Электропитание трассо-дефектоискателя осуществляется от 4-х Ni-Mh аккумуляторов типоразмера «АА» и емкостью 2,3 А/ч. Это обеспечивает непрерывную работу прибора без подзарядки в течение 13 часов.

Индикация обнаружения трассы осуществляется визуально и звуковым способом (головные телефоны и встроенный излучатель).

## 2 УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающей среды  $-20 \div +50^{\circ}\text{C}$
- Относительная влажность воздуха до 90% при  $30^{\circ}\text{C}$
- Атмосферное давление  $86 \div 106 \text{ кПа}$

## 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Активные частоты	режим «ВЧ»	$2187,5 \pm 1 \text{ Гц}$
	режим «НЧ»	$273,5 \pm 0,5 \text{ Гц}$
Чувствительность <sup>1</sup> для активных частот, (не более)		
	при максимальном усилении	20 мкВ
	при минимальном усилении	50 мВ
Полоса пропускания по уровню $-3 \text{ дБ}$ (не более)		
	для частоты $2187,5 \text{ Гц}$ («ВЧ»)	15 Гц
	для частоты $273,5 \text{ Гц}$ («НЧ»)	2,5 Гц
Максимально определяемая глубина залегания трассы		6 м
Точность измерения глубины <sup>2</sup>		$\pm 5\% + 10 \text{ см}$
Точность отыскания		10 см
Поиск повреждения изоляции с переходным сопротивлением <sup>3</sup>		0 – 1 МОм
Полоса приема в широкополосном режиме (режим «ФОН»)		$40 \div 8\,000 \text{ Гц}$
Время непрерывной работы (не менее)		13 ч
Электропитание: встроенные аккумуляторы		4 шт. АА, Ni-Mh, 2,3 А/ч.
Время зарядки аккумуляторов (не более)		4 ч
Габаритные размеры прибора (без сумки)		138x68x187 мм
Масса прибора (включая аккумуляторную батарею, без сумки)		0,65 кг
Габаритные размеры антенны		680x230x40 мм
Масса антенны		0,65 кг

<sup>1</sup> Минимальное напряжение рабочего сигнала на антенном входе приемника, при котором происходит полное отклонение стрелки индикатора (регулятор усиления в соответствующем положении).

<sup>2</sup> Точность достигается после проведения настройки (раздел «КАЛИБРОВКА»)

<sup>3</sup> Контактный или фазовый метод.

## 4 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№	Наименование	Кол-во
1.	Приемник ПОИСК-310Д-2	1
2.	Сетевой адаптер 12 В, 0.5 А	1
3.	Провод для подключения контактных штырей	1
4.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1
5.	Сумка для переноски приемника	1
6.	Приемная антенна	1
7.	Сумка для приемной антенны	1
8.	Головные телефоны	1
9.	Индуктивный определитель кабеля	1
10	Емкостный отборник	1
11	Сумка для головных телефонов и определителя кабеля	1
12	Контактный штырь	2
13	Сумка для контактных штырей	1

## 5 ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

### 5.1 Принцип работы прибора

Трассо-дефектоискатель ПОИСК-310Д-2 является приемником сигнала для отыскания подземной трассы, определения глубины залегания и протекающего тока, а также локализации места повреждения кабеля.

В активном режиме поиска (режим «ВЧ» или «НЧ») генератор является источником сигнала звуковой частоты, подключаемым к жиле искомого кабеля. Протекающий по кабелю переменный ток создает вокруг него магнитное поле, которое индуцирует сигнал в индуктивном датчике приемной антенны. Датчики располагаются в верхней и нижней части антенны. Индуцированные в антенне сигналы поступают в приемное устройство, где осуществляется их аналоговая и цифровая обработка. Полученные результаты выводятся на жидкокристаллический дисплей, стрелочный индикатор и звуковой излучатель.

В пассивном режиме (режим «ФОН») приемником регистрируются переменные магнитные поля в звуковом диапазоне частот, источником которых являются силовые кабели с током промышленной частоты и сети радиотрансляции.

## 5.2 *Инновационные методы поиска*

**Контроль глубины и силы тока.** Поиск места обрыва или близкого к КЗ повреждения изоляции проводят по спаду сигнала в приемнике. При этом сигнал может измениться из-за изменения глубины залегания. Одновременный контроль сигнала и глубины залегания позволяет избежать ошибки. Можно отслеживать повреждение по величине тока в кабеле, т.к. ток в кабеле не зависит от глубины или условий приема сигнала.

Дополнительная возможность: контроль величины тока позволяет определять место отводов кабелей.

**Контроль направления «свой - чужой».** В кабеле, подключенном к генератору, сигнал распространяется по направлению от генератора. А по соседним коммуникациям сигнал возвращается к генератору в обратном направлении. Контролируя направление сигнала, можно отличить свой кабель в местах схождения коммуникаций. Прибор показывает направление в кабеле, сопровождая его изменение звуковым сигналом.

Дополнительная возможность: отбор своего кабеля в пучке кабелей.

**Фазовый (бесконтактный) метод поиска повреждений.** Метод основан на том, что фаза сигнала меняется при прохождении места дефекта, где ток утечки имеет резистивный характер. Фазовый метод применяется для поиска дефекта изолирующих покровов кабеля, включая оболочки ВОЛС. Этот метод может служить заменой контактного там, где применение контактного метода по тем или иным причинам затруднено (асфальтовое покрытие, сложный грунт и т.д.).







### 5.3 Конструкция прибора

Конструктивно прибор выполнен в виде переносного блока, помещенного в сумку для переноски. Внешний вид приемника показан на рисунке.



Рисунок 5.1. Общий вид

На лицевой панели приемника расположены:

-   - кнопки усиления
-  - переключатель режимов ВЧ / НЧ / ФОН
- стрелочный индикатор
- жидкокристаллический дисплей
-  - кнопка входа и выхода из меню
-  - кнопка «сброс фазы»
-  - кнопка включения и выключения прибора

Отсек для 4-х аккумуляторов типоразмера «AA» размещен под нижней крышкой прибора. На боковых поверхностях прибора размещены: светодиод контроля заряда и разъемы для подключения внешней антенны, сетевого адаптера, наушников.

## 6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 6.1 Приведение в эксплуатационное состояние

При получении трассо-дефектоскопического прибора распакуйте его и внешним осмотром убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса и элементов, расположенных на лицевой панели. Если прибор хранился при повышенной влажности или в условиях низких температур, просушите его в течение 24 ч в нормальных условиях.


Откройте аккумуляторный отсек под нижней крышкой прибора и вставьте аккумуляторы, соблюдая полярность.

- ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕОБХОДИМО ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОРЫ, ПОДКЛЮЧИВ СЕТЕВОЙ АДАПТЕР.



- ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ХРАНЕНИЕ ПРИБОРА С РАЗРЯЖЕННЫМИ АККУМУЛЯТОРАМИ.


Электропитание приемника осуществляется от 4-х Ni-Mh аккумуляторов типоразмера «AA» с напряжением 1,2 В и емкостью 2,3 А/ч.

Подключите к приемнику сетевой адаптер и полностью зарядите аккумуляторы. Процесс заряда аккумулятора индицируется миганием светодиода на боковой поверхности прибора. Моменту окончания заряда соответствует постоянное свечение светодиодного индикатора, при этом процесс заряда автоматически прекращается. Максимальное время заряда ограничено 4,5 часами. При включении прибора кнопкой  процесс заряда прекращается.

Новые аккумуляторы требуют 10-12 циклов полного заряда-разряда для достижения максимальной емкости.

Каждый раз перед выходом на трассу аккумулятор следует заряжать с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект.

Перед длительным хранением или транспортировкой, во избежание повреждения, аккумуляторы следует извлекать из отсека.

Включите прибор кнопкой . О правильном подключении аккумуляторов и нормальном напряжении питания свидетельствует появление на заставки, сообщающей о заводском номере прибора и версии программного обеспечения.


В приборе реализована защита от случайного включения. Необходимо в течение трех секунд подтвердить включение нажатием кнопки . В результате на жидкокристаллическом дисплее отобразится информация, показанная на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1. Жидкокристаллический дисплей.

При снижении напряжения питания ниже допустимого прибор отключается.







- ПЕРЕД ПЕРВЫМ ВЫХОДОМ НА ТРАССУ ДЛЯ ТОЧНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ГЛУБИНЫ НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ НАСТРОЙКУ ПРИБОРА С АНТЕННОЙ ИЗ КОМПЛЕКТА ПОСТАВКИ (раздел «КАЛИБРОВКА ПРИБОРА»).


## 6.2 Меню прибора

В режиме «ВЧ» на жидкокристаллический дисплей дополнительно к измеряемому сигналу выводится еще одно значение: глубина, сила тока, направление и отклонение фазы. Меню прибора – это список значений, дополнительно выводимых на экран.



Рисунок 6.2. Меню прибора.

Вход и выход из меню осуществляется нажатием кнопки . Активный пункт отображается знаками «←» и «→», подсказывающими, что за границей видимой области дисплея (справа и слева) находятся функции или значения, невидимые в данный момент. Смена функций или значений производится нажатием кнопки  или . Смена пунктов выполняется нажатием кнопки .

Направление перемещения при нажатии кнопки  показывает значок «↓» или «↑» в конце активного пункта. Структура меню в режиме «ВЧ» показана на рисунке 6.3.

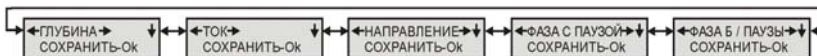




Рисунок 6.3. Структура меню в режиме «ВЧ».

Для сохранения настроек в энергонезависимую память следует перейти на пункт «*Сохранить-Ок*» и нажать кнопку . Выход из меню без сохранения настроек происходит при нажатии на кнопку  на любом другом пункте меню. Если сохранение не производилось, установленные параметры будут действовать до выключения прибора.

Меню прибора показано в таблице 1.

Таблица 1. Меню прибора.

Главные пункты	Назначение
«Глубина»	Поиск с измерением глубины
«ток»	Поиск с измерением тока
«направление»	Поиск с контролем «свой - чужой»
«Фаза с паузой»	Бесконт. поиск дефекта оболочки в режиме работы генератора «ВЧ-ПАУЗА» или «ВЧ-НЧ»
«Фаза б/паузы»	Бесконт. поиск дефекта оболочки в режиме работы генератора «ВЧ»

В режиме «НЧ» и «ФОН» меню отсутствует.

## 7 ПОИСК ТРАССЫ



### 7.1 Жидкокристаллический дисплей



Рисунок 7.1. Жидкокристаллический дисплей.





Помимо стрелочного индикатора приемник оснащен жидкокристаллическим дисплеем (рисунок 7.1). Во время работы показания прибора отражаются в верхней строке дисплея, а нижняя служит для контроля усиления. В верхней строке отображаются: максимальное значение амплитуды сигнала, режим работы («ВЧ» / «НЧ» / «ФОН»), дополнительные показания, которые зависят от выбранного пункта Меню и состояния батареи питания. На рисунке 7.1. показана глубина залегания кабеля (пункт «Глубина»). В других режимах это может быть ток (в условных единицах), направление, фаза, или ориентировочное значение сопротивления дефекта при контактном поиске. При уровне сигнала ниже 20 единиц эти показания не выводятся.

### 7.2 Усиление и автоусиление

При поиске трассы установите кнопками усиления:  или  уровень сигнала на стрелочном индикаторе 50-100 единиц, максимальный уровень сигнала отображается в левом верхнем углу жидкокристаллического дисплея.

Если в линии присутствует мощный посторонний сигнал (сильные помехи), большое усиление сигнала приведет к искаженному отображению уровня полезного сигнала, в таком случае на дисплее появится мигающий символ «П» - признак перегрузки входа.

Для удобства работы необходимо следить, чтобы стрелочный индикатор прибора не зашкаливал но, несмотря на это на

жидкокристаллическом дисплее уровень сигнала будет отображаться до появления признака переполнения. Для уменьшения уровня сигнала нажмите кнопку , для увеличения - . Для автоматической установки необходимого уровня усиления нажмите одновременно кнопки:  и . Уровень усиления отображается на шкале в нижней части жидкокристаллического дисплея с соответствующим ему значение в dB.

### 7.3 Поиск трассы

Для поиска трассы выход генератора подключают одним проводом к жиле кабеля, другим к штырю заземления. Штырь заземления относится на 10 - 20 м в сторону от трассы. Жилу кабеля на дальнем конце следует заземлить.

На работающем кабеле генератор испытательных сигналов может быть подключен к металлической оболочке, либо экрану кабеля. Дальность сигнала по трассе при этом несколько уменьшается.

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 отсутствует, дальность действия генератора оказывается небольшой и может изменяться от 0,2 до 5 км в зависимости от конкретных условий.

Включите генератор. Установите режим работы - «ВЧ». При работе в условиях значительных промышленных помех рекомендуется использовать генератор в режиме характерного сигнала – переключатель в положении «ВЧ-ПАУЗА». В этом случае полезный сигнал отличается характерной паузой.

Подключите антенну к разъему на боковой стороне приемника. Включите приемник. Установите режим работы – «ВЧ». Расположите антенну вертикально, а горизонтальные датчики перпендикулярно направлению трассы, как показано на рисунке 7.2.а. Примерное расположение кабеля определяется по максимуму показаний стрелочного индикатора или жидкокристаллического дисплея. В момент максимума сигнала показания глубины и тока корректны.

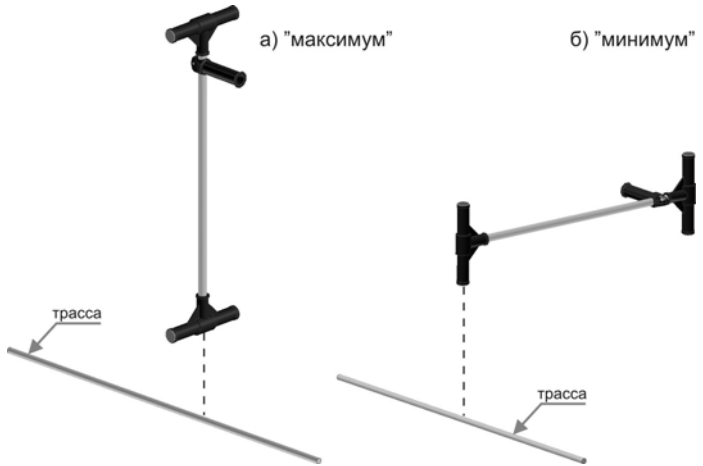


Рисунок 7.2. Положение антенны над трассой при поиске по «максимуму» - а), и по «минимуму» - б).

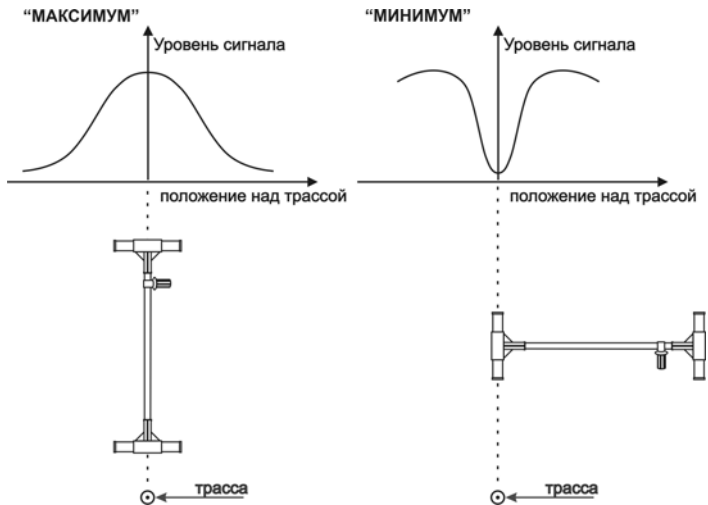




Рисунок 7.3. Зависимость уровня сигнала от положения антенны над трассой и режима поиска.

Для более точного отыскания трассы следует применять метод «минимума». Для этого расположите нижний датчик антенны вертикально над трассой, как показано на рисунке 7.2.б. При этом сама антенна примет горизонтальное положение. Теперь точное положение трассы будет указывать минимальный уровень сигнала на индикаторе. Причем незначительное перемещение вправо или влево над трассой вызовет значительное повышение уровня сигнала. Для повышения чувствительности, возможно, потребуется увеличить усиление на 6 - 12 dB.

#### 7.4 Поиск трассы в местах схождения коммуникаций

В местах схождения коммуникаций сигнал принимается как от кабеля, подключенного к генератору, так и сигнал, наведенный в соседних коммуникациях. Для поиска своего кабеля применяются различные методы. Поиск рекомендуется проводить с подключением к земле жилы кабеля на дальнем конце.

**По направлению тока.** Этот метод основан на том, что в соседних коммуникациях ток имеет обратное направление. Выберите пункт Меню **«Направление»**. Установите неподвижно антенну над своим кабелем, установите необходимый уровень сигнала,

зафиксируйте направление кабеля, нажав кнопку . Установленное направление будет показано стрелкой. При движении над своим кабелем направление будет сохраняться. Если Вы пойдете в противоположном направлении, раздастся звуковой сигнал и стрелка поменяет направление. То же самое произойдет при переходе на соседнюю коммуникацию. При снижении уровня сигнала ниже 20 единиц стрелки, указывающие направление, начнут мигать. Если в течение 30 секунд уровень сигнала не возрастет, то заданное направление будет потеряно, при этом стрелки периодически будут менять направление. В таком случае необходимо задать направление движения, нажав кнопку .

Метод работает как в непрерывном («ВЧ»), так и в режиме с паузой («ВЧ-ПАУЗА» или «ВЧ-НЧ»). Но в непрерывном режиме защита от случайного сбоя надежнее.

**Метод измерения тока.** Этот метод основан на том, что в соседних коммуникациях величина тока от наведенного сигнала должна быть меньше, чем в кабеле, подключенному к генератору.

**Двухчастотный метод.** Этот метод основан на том, что в соседних коммуникациях сигнал сильнее наводится на высокой частоте, чем на низкой. Для этого метода используйте режим генератора «НЧ-ВЧ». Тогда вы сможете отслеживать соотношение сигналов двух частот по стрелочному индикатору.

### *7.5 Поиск ответвлений*

Поиск рекомендуется проводить не на холостом ходу, а с подключением к земле жилы кабеля на дальнем конце. Для поиска ответвлений используют измерение тока. В местах ответвлений ток снижается.

### *7.6 Поиск в пассивном режиме*

В пассивном режиме трассо-дефектоискатель используется для поиска силовых кабелей с током промышленной частоты и сетей радиотрансляции без подключения к ним генератора. Массивные металлические коммуникации, как правило, переизлучают внешние электромагнитные сигналы. Это излучение особенно интенсивно в населенных пунктах и промышленных зонах. В таких случаях приемник может быть использован также для поиска коммуникаций, имеющих металлическую оболочку (трубопроводов, тросов и т.п.), без подключения к ним генератора.

Установите режим работы – «ФОН». При этом трассо-дефектоискатель будет осуществлять прием сигнала в полосе частот  $40 \div 8\,000$  Гц.

Примерное расположение кабеля определяется по максимальному уровню сигнала на стрелочном индикаторе или жидкокристаллическом дисплее.

Для более точного отыскания трассы следует применять метод «минимума». Для этого расположите нижний датчик антенны вертикально над трассой. При этом сама антенна примет горизонтальное положение. Теперь точное положение трассы будет

указывать минимальный уровень сигнала на индикаторе, возможно потребуется увеличить усиление на 6 - 12dB.

### 7.7 *Отбор кабеля в пучке*

Отбор кабеля, подключенного к генератору, осуществляется при свободном доступе к кабелю в режиме «НЧ». В этом случае емкостная наводка с соседних трасс минимальна.


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.

Подключите индуктивный определитель кабеля к разъему на боковой стороне приемника. Установите режим работы фильтра – «НЧ». Режим работы генератора - «НЧ-ВЧ».

Сигнал от подключенного к генератору кабеля значительно превосходит по уровню сигналы от остальных кабелей.

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.** Ток в чужих кабелях имеет обратное направление. Установите режим «ВЧ» и пункт меню «*Направление*».

Поднесите индуктивный определитель кабеля к любому кабелю в пучке и зафиксируйте направление, нажмите кнопку . Если это чужой кабель, то только сигнал от своего кабеля вызовет смену направления сигнал. Если это свой кабель, то все остальные будут вызывать смену направления. Следует помнить, что при уровне сигнала менее 20 единиц измерения не производятся.

### 7.8 *Отбор пар и жил в многожильных кабелях*

Отыскание определенных жил в многожильных кабелях осуществляется с помощью емкостного отборника при свободном доступе к кабелю в активном высокочастотном режиме

Генератор подключают одним проводом к тестируемой жиле, а второй провод - заземляют. При этом генератор работает на «холостом» ходу. Все остальные жилы ни к чему не подключены!


Подключите емкостный отборник к разъему на боковой стороне приемника. Отборник поочередно подносите к жилам. Сигнал от подключенной к генератору жилы значительно превосходит по уровню сигналы от остальных жил.

### 7.9 Работа с антенной из комплекта ПОИСК-210Д-2

Совместимость приемника позволяет работать с антенной с одним датчиком из комплекта ПОИСК-210Д-2. При этом приемник ПОИСК-310Д-2 в отличие от ПОИСК-210Д-2 создает дополнительные возможности помимо поиска по максимуму или минимуму.

**Измерение глубины.** Применение антенны из комплекта Поиск-210Д-2 не позволяет осуществлять мониторинг глубины залегания трассы. Но традиционные методы измерения глубины существенно облегчаются:

1. Расположите антенну на уровне поверхности в максимуме сигнала, установите усиление 100 единиц. Плавная регулировка усиления позволяет это сделать очень быстро. Поднимите датчик антенны вверх до показаний 50 единиц. Высота подъема будет равна глубине залегания;
2. измерение глубины методом «45°». Для этого датчик располагают над трассой под углом 45° к вертикали и отводят в сторону до появления минимума. Удобнее выбрать режим «**Направление**» и выставить направление над трассой (под

углом 45°) кнопкой . Тогда глубину можно определить, просто отводя датчик до срабатывания сигнала смены направления.

**Контроль кабеля свой-чужой по направлению.** Осуществляется в режиме «**Направление**».

**Поиск повреждения фазовым методом.** Описан в разделе «ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ».

## 8 ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ

### 8.1 Контактный поиск места дефекта изоляции

Подключите генератор, одним проводом к коммуникации с нарушенным изолирующим покровом, другим к штырю заземления. Штырь заземления относится на 10 - 20 м в сторону от трассы. Режим работы генератора - «НЧ-ВЧ».

Подключите антенну к разъему на боковой стороне приемника. В режиме «ВЧ» определите и разметьте трассу коммуникации.

Поиск мест понижения сопротивления изоляции ведется методом контактной разности потенциалов (методом шаговых напряжений) в активном режиме. В месте понижения сопротивления изоляции появляется ток утечки, создаваемый генератором испытательных сигналов. Этот ток в свою очередь создает разность потенциалов между двумя точками грунта вблизи трассы.

После разметки трассы с помощью соединительных проводов подключите контактные штыри к разъему на боковой стороне приемника. Установите режим работы приемника – «НЧ».



- ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ КОНТАКТНЫХ ШТЫРЕЙ ПРИМЕНЯЕТСЯ ПРОВОД С КРАСНОЙ МЕТКОЙ ИЗ КОМПЛЕКТА ПОИСК-310Д-2

При поиске места понижения сопротивления изоляции один из контактных штырей следует заглублять в грунт точно над кабелем, а второй - слева или справа перпендикулярно трассе на расстоянии 0,8 - 1 м от первого.

Сигнал будет максимальным, если один из штырей находится точно над повреждением, а второй - слева или справа перпендикулярно трассе. Если же установить штыри так, чтобы повреждение было точно посередине между ними, то наблюдается резкое уменьшение сигнала. Эта методика позволяет локализовать повреждения с достаточно высокой точностью 0,2 - 0,3 м.

Место повреждения изолирующего покрова может быть локализовано при значении переходного сопротивления  $0 \div 10^6$  Ом (для ВОЛС -  $0 \div 10^5$  Ом). Примерное значение переходного сопротивления в месте повреждения отображается на

жидкокристаллическом дисплее. Следует учитывать, что уровень сигнала существенно зависит от конкретных условий (удельного сопротивления грунта, напряжения на выходе генератора, расстояния от места повреждения до места включения генератора, типа кабеля или трубопровода и т.п.).

При поиске дефекта изоляции следует учитывать, что повреждений на трассе может быть несколько. Поэтому поиск повреждений ведется последовательно:

1. находится место с максимальным уровнем сигнала на штырях;
2. повреждение изоляции ликвидируется;
3. проверяется сопротивление изоляции, если оно оказывается менее 1 МОм, то поиск продолжается повторно (согласно пунктам 1, 2 и 3).

При наличии нескольких повреждений, у каждого из которых сопротивление утечки более 1 МОм, общее сопротивление может оказаться меньше 1 МОм, тем не менее, локализовать такие повреждения не удастся.

## *8.2 Контактный поиск при помощи двух приемников<sup>4</sup>*

Применение двух приемников обеспечивает высокую оперативность и производительность. Методика поиска точно такая же, что описана в предыдущем разделе, но поиск ведется одновременно двумя измерителями: первый в режиме «ВЧ» антенной определяет трассу, а второй в режиме «НЧ» контактными штырями ищет повреждение.

## *8.3 Поиск места дефекта изоляции фазовым методом*

Фазовый метод применяется для поиска дефекта изолирующих покровов кабеля, у которых отсутствует металлическая оболочка или экран (ПРППМ, МРМ, и т.д.). Этот метод может служить заменой контактному там, где применение контактного метода по тем или иным причинам затруднено (асфальтовое покрытие, сложный грунт и т.д.). Для тех кабелей, для которых неприменим контактный метод, фазовый метод также не используется.

---

<sup>4</sup> Комплект ПОИСК-310Д-2(2).

Метод основан на том, что фаза сигнала меняется при прохождении места дефекта, где ток утечки растекается по земле. Чувствительность метода ниже, чем у контактного и зависит от емкости, то есть от длины кабеля. Максимальная чувствительность метода при отклонении фазы на  $1^{\circ}$  составляет 50 кОм на 100 нФ емкости кабеля. Чем меньше емкость кабеля (чем он короче), тем выше чувствительность. Пример чувствительности для кабеля 8 км с погонной емкостью 30 нФ/км приведен в таблице 2.

Таблица 2.


Расстояние от генератора	Остаток до конца кабеля	Емкость оставшегося участка	Изменение фазы на $5^{\circ}$	Изменение фазы на $1^{\circ}$
0 км	8 км	240 нФ	3,7 кОм	18 кОм
1 км	7 км	210 нФ	4,2 кОм	21 кОм
2 км	6 км	180 нФ	4,9 кОм	24 кОм
3 км	5 км	150 нФ	5,9 кОм	29 кОм
4 км	4 км	120 нФ	7,3 кОм	37 кОм
5 км	3 км	90 нФ	9,8 кОм	49 кОм
6 км	2 км	60 нФ	14,7 кОм	73 кОм
7 км	1 км	30 нФ	29,4 кОм	147 кОм


Из таблицы видно, что чувствительность метода возрастает при приближении к концу кабеля. Однако нужно помнить, что сигнал при этом одновременно спадает и измеритель может оказаться в зоне неуверенного сигнала, где метод не работает.


В целом понятно, что метод работает тем лучше, чем короче кабель. На кабеле длиной 3 км можно уверенно (с отклонением фазы на  $5^{\circ}$ ) отыскать дефект с сопротивлением до 10 кОм, а с отклонением на  $1^{\circ}$  (чувствительный поиск) – дефект с сопротивлением до 50 кОм.

Порядок действий. Подключите генератор, одним проводом к жиле с нарушенным изолирующим покровом, другим к штырю заземления. Штырь заземления относится на 10 - 20 м в сторону от трассы. На дальнем конце жилу следует оставить изолированной. При этом генератор работает в режиме «холостого хода». Режим работы генератора **«ВЧ»**. Мы рекомендуем для фазового метода использовать режим без паузы. В Меню предусмотрена установка **«Фаза с паузой»**, но надежность метода при этом снижается.

Подключите антенну к разъему на боковой стороне приемника. Разметьте трассу. После разметки установите режим работы – «ВЧ», в меню установите пункт - «Фаза с паузой» или «Фаза б/паузы» на приемнике и режим работы генератора «ВЧ». Установите уровень сигнала не менее 70-80 единиц. Если установить уровень ниже, то есть вероятность, что при отклонении от трассы и снижении сигнала фазовый детектор покажет это как изменение фазы. Желательно оставаться в зоне уверенного приема сигнала.

Для начала контроля установите антенну неподвижно над трассой и нажмите кнопку  для обнуления фазы. Показания «0 гр.» должны быть стабильны. Допускаются редкие отдельные скачки фазы. Если скачки непрерывны, это означает, что уровень помех выше допустимого. В этих условиях поиск фазовым методом невозможен.

При поиске дефекта перемещайтесь строго над трассой и наблюдайте за величиной изменения фазы сигнала. Резкое изменение фазы сигнала сигнализирует о наличии дефекта. В этом случае нужно уточнить измерение. Вернитесь на место до дефекта и обнулите значение фазы, кнопкой . Снова пройдите место дефекта и убедитесь в повторяемости результата. Основное отличие дефекта от мест ответвлений или подхода соседних трасс: после прохождения дефекта фаза изменяется и не возвращается к прежним значениям. При достижении показаний «20 гр.», воспроизводится звуковой сигнал.

*Примечание:* В процессе перемещения над трассой величина отклонения фазы сигнала может плавно изменяться, что требует периодического обнуления фазы, кнопкой .

#### 8.4 Поиск места дефекта изоляции оболочек ВОЛС

При повреждениях изоляции оболочек ВОЛС с сопротивлением несколько кОм и более, как правило, не удается оценить расстояние до места повреждения. Применение в таком случае контактного метода более трудоемко. Преимущество фазового метода в том, что он бесконтактный: поиск осуществляется при обычном продвижении

вдоль трассы. Поиск места дефекта изоляции оболочек ВОЛС аналогичен поиску места дефекта изоляции медных кабелей, но чувствительность метода ниже т.к. емкость оболочки ВОЛС значительно выше емкости медного кабеля. Чувствительность также зависит от длины участка и, как правило, ограничена единицами кОм. При обнаружении места повреждения следует уточнить результат контактным способом.

### *8.5 Поиск места дефекта изоляции амплитудным методом*

При использовании амплитудного метода определение места повреждения изоляции осуществляется по резкому уменьшению уровня сигнала. Поскольку амплитуда сигнала зависит от глубины залегания кабеля, то при поиске дефекта необходимо тщательно контролировать глубину. Следует отметить, что из-за распределенной емкости кабеля амплитуда сигнала и величина тока будут плавно уменьшаться по мере удаления от генератора.

Поиск дефекта в этом методе возможен также при одновременном контроле уровня сигнала и протекающего тока. В месте повреждения уменьшение уровня сигнала должно сопровождаться аналогичным изменением протекающего тока.

Чувствительность этого метода низкая, он может применяться для поиска дефектов с сопротивлением до 1 кОм.

### *8.6 Поиск места замыкания жил*

Подключите генератор к поврежденной паре. При этом рекомендуется работать на максимально коротком участке кабеля с поврежденной изоляцией, чтобы уменьшить паразитный сигнал через емкость кабеля. Желательно, чтобы дефект был ближе к дальнему от генератора концу кабеля.

Место замыкания определяется по достаточно резкому снижению уровня сигнала, принимаемого трассо-дефектоискателем. При этом необходимо контролировать глубину залегания трассы. Вариантом этого метода может служить обнаружение дефекта по уменьшению величины тока.

Более точные результаты обеспечиваются при работе на низкой частоте (режим «НЧ»). Однако следует помнить о том, что уровень сигнала в этом случае будет значительно ниже. Поэтому первоначально следует работать в режиме «ВЧ», а затем проводить окончательную локализацию повреждения в режиме «НЧ».

### *8.7 Поиск места обрыва жил кабеля*

Подключите генератор к поврежденной жиле и земле. На дальнем конце жилу следует оставить изолированной. При этом генератор работает в режиме «холостого хода».

Амплитудным методом зона повреждения определяется по резкому снижению уровня сигнала или величины тока.

Уточнение места обрыва осуществляется на низкой частоте. Установите режим работы фильтра – «НЧ». Режим работы генератора - «НЧ-ВЧ». При этом следует помнить, что уровень сигнала будет значительно ниже.

Дальнейшее уточнение места обрыва может быть проведено контактным методом или фазовым методом. Эта операция возможна только для тех кабелей, у которых отсутствует металлическая оболочка или экран (ПРППМ, МРМ и т.д.). Контактный метод с помощью штырей позволяет определить место обрыва с более высокой точностью, чем индуктивный метод. Он работает в условиях значительных помех и при достаточно высоком сопротивлении изоляции поврежденных жил.

### *8.8 Поиск места обрыва тросов или трубопроводов*

Поскольку изолирующее покрытие у трубопроводов и тросов отсутствует, поэтому дальность действия генератора оказывается небольшой и может изменяться от 0,2 до 5 км в зависимости от конкретных условий. Поиск места обрыва трубопровода (троса) проводится так же, как поиск места обрыва жил кабеля.

## 9 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА

Для прибора устанавливается межкалибровочный интервал два года или после проведения ремонта.

### 9.1 Условия калибровки и подготовка к калибровке

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $65 \pm 15\%$ ;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа.

### 9.2 Средства калибровки

Для проведения калибровки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Перечень контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования применяемого при калибровке.

Наименование	Тип	Кол-во	Основные технические характеристики
Частотомер	ЧЗ-64	1	20 Гц – 20 кГц погр. $1 \times 10^{-5}$
Милливольтметр широкополосный	ВЗ-59	1	1 мВ - 300 В погр. $0,2 \times 10^{-2}$
Генератор низкой частоты	ГЗ-118	1	

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

### 9.3 Проведение калибровки

9.3.1. Для калибровки приемника необходимо полностью зарядить аккумуляторы, отключить адаптер от сети. С помощью провода, предназначенного для подключения контактных штырей, подключить приемник к выходу генератора звуковой частоты. Параллельно генератору следует подключить частотомер и милливольтметр.

9.3.2. Установите на приборе режим – «ВЧ» на генераторе установите частоту около 2187,5 Гц, установите уровень усиления

сигнала соответствующий 50-90 единицам на ЖК, изменением частоты найдите положение максимального значения уровня сигнала. Частота, измеренная частотомером должна соответствовать значению в таблице 3.

9.3.3. Повторить п.9.3.2. для частоты 273,5 Гц.

9.3.4. Определение чувствительности приемника. Установите режим – «ВЧ». Параллельно генератору необходимо подключить милливольтметр. На генераторе установите частоту  $2187,5 \text{ Гц} \pm 0,5 \text{ Гц}$  и уровень выходного сигнала соответствующий 100 единицам на жидкокристаллическом дисплее при минимальном уровне усиления (0 dB). И аналогично провести измерения для максимального уровня усиления (70 dB). Напряжения, измеренные милливольтметром должны соответствовать значениям в таблице 3.

9.3.5. Калибровка полосы пропускания осуществляется по уровню  $-3\text{dB}$ . Для этого на частоте максимума уровень сигнала устанавливается равным 100 единицам (плавным изменением уровня сигнала генератора). Затем при неизменном уровне сигнала генератора частоту сначала увеличивают, добиваясь показаний 70 единиц, а затем уменьшают, добиваясь точно таких же показаний. Разница между верхним и нижним значениями частот определяет полосу пропускания, которая должна соответствовать техническим данным таблицы.3.



Таблица 3.

Активные частоты, Гц:	режим «ВЧ»	$2187,5 \pm 1$
	режим «НЧ»	$273,5 \pm 0,5$
Полоса пропускания по уровню $-3 \text{ дБ}$ , Гц		
	режим «ВЧ», 2187,5 Гц, не более	15 Гц
	режим «НЧ», 273,5 Гц, не более	2,5 Гц
Чувствительность <sup>5</sup> для активных частот,		
	При максимальном усилении (не более), мкВ	20
	При минимальном усилении (не более), мВ	50

<sup>5</sup> Минимальное напряжение рабочего сигнала на антенном входе приемника, при котором происходит полное отклонение стрелки стрелочного индикатора (регулятор усиления в соответствующем положении).

## 9.4 Настройка измерения глубины залегания трассы

Перед началом эксплуатации прибора для повышения точности можно произвести настройку измерения глубины залегания трассы. Эта процедура позволяет устранить дополнительные погрешности, связанные с не идеальностью приемных антенн и элементов измерительного тракта. В связи возможным изменением характеристик датчиков антенны и входных каскадов приемника данную процедуру рекомендуется проводить 1 раз в год.

Для проведения настройки требуется отдельно идущий кабель с известной глубиной залегания -  $h$ . Локализируйте и отметьте точку над центром кабеля. Включите прибор в режиме настройки, удерживая кнопку  <sup>ВЫБОР</sup>, нажмите на кнопку  <sup>ПИТАНИЕ</sup>. В этом режиме Меню содержит пункты, относящиеся только к настройке прибора (рисунок 9.1.):

1. **«Настройка»**: - функция настройки глубины залегания трассы.
2. **«По умолчанию»**: - функция возврата к заводским настройкам глубины залегания трассы.
3. **«Выход»**: выход из меню.

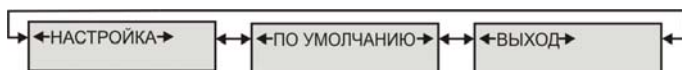





Рисунок 9.1. Структура меню в режиме настройки.

В меню прибора выберете пункт **«Настройка»** и нажмите  <sup>ВЫБОР</sup>. Далее следуйте инструкциям, выводимым на жидкокристаллический дисплей:

1. **«Антенну в МАХ и нажмите «Ok»»** - установите антенну нижним датчиком в отмеченную точку строго вертикально и перпендикулярно трассе (рисунок 9.2.а.), нажмите  <sup>ВЫБОР</sup>. Настройка продлится 5 секунд.

2. **«Переверните антенну и нажмите «Ok»»** - переверните и установите антенну верхним датчиком в отмеченную точку строго вертикально и перпендикулярно трассе (рисунок 9.2.б.), нажмите  <sup>ВЫБОР</sup>. Настройка продлится 5 секунд.

После проведения настройки измерения глубины приемник будет применять пользовательские настройки. Отображаемое значение глубины залегания должно соответствовать известной глубине залегания -  $h$ .

При необходимости можно вернуть заводские настройки при помощи функции - «По умолчанию». В меню выберете пункт «По умолчанию» и нажмите . Подтвердите возврат к заводским настройкам «Вернуть да → нет», выбором «да».

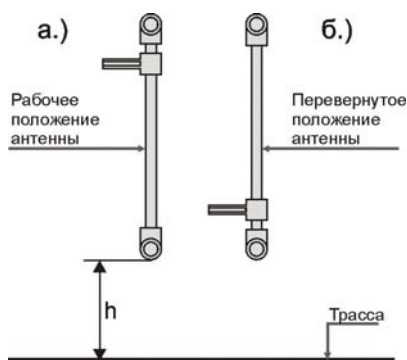


Рисунок 9.2. Положение антенны при настройке глубины залегания трассы.

## 10 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Драгоценных металлов прибор не содержит.

## 11 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование комплектов трассо-дефектоискателей 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.



- ПЕРЕД ДЛИТЕЛЬНЫМ ХРАНЕНИЕМ ИЛИ ТРАНСПОРТИРОВКОЙ СЛЕДУЕТ ИЗВЛЕКАТЬ АККУМУЛЯТОРЫ ИЗ ОТСЕКА НА НИЖНЕЙ СТОРОНЕ ПРИБОРА

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

## 12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует работоспособность комплекта генератора при соблюдении условия эксплуатации, хранения, транспортирования, указанных в настоящем техническом описании.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента продажи прибора.

Гарантийные обязательства не распространяются на аккумуляторы 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 по адресу:

170043, ТВЕРЬ, а/я 43100 СВЯЗЬПРИБОР

тел.: (4822) 41-29-91, 72-52-76, 51-50-72 факс: (4822) 41-29-91

E-mail: [support@svpribor.ru](mailto:support@svpribor.ru)

<http://www.svpribor.ru>

## 13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Комплект приемника ПОИСК-310Д-2, заводской № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ г. Представитель завода

\_\_\_\_\_

## 14 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПОИСК-310Д-2

№	Комплект		ПОИСК-310Д-2	ПОИСК-310Д-2(2)
	Наименование			
1.	Приемник ПОИСК-310Д-2		1	1
2.	Приемник ПОИСК-210Д-2			1
3.	Сетевой адаптер		1	2
4.	Провод для подключения контактных штырей		1	1
5.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации		1	2
6.	Сумка для переноски приемника		1	2
7.	Приемная антенна		1	1
8.	Сумка для приемной антенны		1	1
9.	Головные телефоны		1	2
10.	Индуктивный определитель кабеля		1	2
11.	Емкостный отборник		1	2
12.	Сумка для головных телефонов и определителя кабеля		1	2
13.	Контактный штырь		2	2
14.	Сумка для контактных штырей		1	1
15.	Генератор ГК-310А-2		1	1
16.	Провод для подключения выхода генератора к кабелю		2	2
17.	Сетевой адаптер		1	1
18.	Сумка для переноски генератора		1	1
19.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации генератора		1	1

