



ТРАССО-ДЕФЕКТОИСКАТЕЛЬ
ПОИСК-410

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

v1.1

О
Г
4
Г
—
Ж
С
И
О
П

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	<i>НАЗНАЧЕНИЕ</i>	4
2	<i>УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</i>	4
3	<i>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</i>	5
4	<i>СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ</i>	5
5	<i>ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА</i>	5
5.1	Принцип работы прибора	5
5.2	Инновационные методы поиска	6
5.3	Конструкция прибора	7
6	<i>ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</i>	8
6.1	Приведение в эксплуатационное состояние	8
6.2	Меню прибора	9
7	<i>ПОИСК ТРАССЫ</i>	11
7.1	Жидкокристаллический дисплей	11
7.2	Усиление и автоусиление	11
7.3	Поиск трассы	12
7.4	Поиск трассы в местах схождения коммуникаций	14
7.5	Поиск ответвлений	14
7.6	Поиск в пассивном режиме	15
8	<i>ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ</i>	16
8.1	Поиск места дефекта изоляции фазовым методом	16
8.2	Поиск места дефекта изоляции оболочек ВОЛС	17
8.3	Поиск места дефекта изоляции амплитудным методом	17
8.4	Поиск места замыкания жил	18
8.5	Поиск места обрыва жил кабеля	18
8.6	Поиск места обрыва тросов или трубопроводов	19
9	<i>ПРОВЕРКА ПРИБОРА</i>	20
9.1	Условия проверки и подготовка к проверке	20
9.2	Средства проверки	20
9.3	Проведение проверки	20
9.4	Настройка измерения глубины залегания трассы	21
10	<i>ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ</i>	24
11	<i>СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ</i>	24
12	<i>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</i>	25
13	<i>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ</i>	25
14	<i>СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПОИСК-410</i>	26

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Трассо-дефектоискатель ПОИСК-410 предназначен для выполнения следующих функций:

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. поиск по методу «максимума», «минимума» и «максимум+»;
3. непрерывный цифровой контроль глубины залегания и протекающего тока;
4. контроль расположения трассы слева или справа и сигнализация отклонения от трассы;
5. контроль направления сигнала для определения своего кабеля в местах схождения коммуникаций или в пучке кабелей;
6. нефильтрованный звуковой сигнал для ориентировки в сложных условиях и контроля прохождения шумящих трасс;
7. поиск трассы в широкополосном режиме силовых кабелей с током промышленной частоты (50 Гц);
8. фазовый (бесконтактный) способ локализации повреждения оболочек медных кабельных линий и волоконно-оптических линий связи (ВОЛС);
9. локализация места обрыва или короткого замыкания (КЗ) жил кабеля.

В активном режиме приемник ПОИСК-410 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 – трассо-дефектоискатель используется для поиска силовых кабелей с током промышленной частоты (50 Гц) и сетей радиотрансляции в широком диапазоне частот.

Электропитание трассо-дефектоискателя осуществляется от необслуживаемого аккумуляторной батареи 6 В емкостью 1,2 А/ч. Это обеспечивает непрерывную работу прибора без подзарядки в течение 10 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°C
- Атмосферное давление $86 \div 106$ кПа

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Активные частоты	режим «ВЧ»	2187,5 ± 1 Гц
	режим «НЧ»	273,5 ± 0,5 Гц
Полоса пропускания по уровню –3 дБ(не более)		
	для частоты 2187,5 Гц («ВЧ»)	15 Гц
	для частоты 273,5 Гц («НЧ»)	2,5 Гц
Максимально определяемая глубина залегания трассы		6 м
Точность измерения глубины		±5%+10 см
Точность отыскания		10 см
Поиск повреждения изоляции с переходным сопротивлением ¹		0 – 100 кОм
Полоса пропускания в режиме «ФОН» без фильтра		40 ÷ 8 000 Гц
Полоса пропускания в режиме «ФОН» с фильтром 50 Гц по уровню –3 дБ (не более)		3 Гц
Время непрерывной работы (не менее)		8 ч
Электропитание:		6В, 1,2А/ч
Время зарядки аккумуляторов (не более)		10 ч
Габаритные размеры прибора		257x88x685 мм
Масса прибора (включая аккумуляторную батарею, без сумки)		1,9 кг

4 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

№	Наименование	Кол-во
1.	Приемник ПОИСК-410	1
2.	Сетевой адаптер 12 В, 0.5 А	1
3.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1
4.	Головные телефоны	1
5.	Сумка для головных телефонов	1

5 ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

5.1 Принцип работы прибора

Трассо-дефектоискатель ПОИСК-410 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,

¹ Фазовый (бесконтактный) метод.

которое индуцирует сигнал в индуктивном датчике приемника. Датчики располагаются в верхней и нижней части приемника. 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*

Максимум+. Поиск трассы, применяя метод «максимум», позволяет лишь примерно определить местоположение, особенно в сложных городских условиях. Для более точного определения применяют метод «минимума». Новый метод поиска «максимум+» объединяет поиск по «максимуму» и по «минимуму»: сигнал точно над трассой достигает максимального значения, а точность отыскания соответствует методу «минимума». Зависимость уровня сигнала от положения приемника над трассой и режима показана на рисунке 7.3.

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.

Контроль направления «справа - слева». В режимах «максимум+» и «минимума» прибор показывает, примерное удаление измерителя от трассы вправо или влево.

Фазовый способ локализации повреждений изоляции. Этот метод основан на том, что фаза сигнала меняется при прохождении места повреждения изоляции. Поиск осуществляется при обычном продвижении вдоль кабеля. Этот метод гораздо чувствительнее, чем амплитудный (по

спаданию сигнала), и позволяет избежать ошибки в сложных городских условиях.

5.3 Конструкция прибора

Конструктивно прибор выполнен в виде моноблока. Внешний вид приемника показан на рисунке.

- На верхней панели приемника расположены:



- кнопки усиления

- стрелочный индикатор

- жидкокристаллический дисплей



- кнопка входа и выхода из меню



- кнопка «сброс фазы»



- переключатель режимов поиска

MIN/MAX/MAX+

- На нижней панели приемника расположены:



- переключатель режимов ВЧ / НЧ /

ФОН



- кнопка включения и выключения

прибора

- разъем для подключения наушников

- разъем для подключения сетевого адаптера



Рисунок 5.1. Общий вид

Отсек для аккумуляторной батареи размещен на боковой поверхности прибора

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ


6.1 Приведение в эксплуатационное состояние

При получении трассо-дефектоискателя 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 боковой крышкой прибора и подключите красную клемму питания к положительному выводу (красного цвета) аккумуляторной батареи.




- ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕОБХОДИМО ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, ПОДКЛЮЧИВ СЕТЕВОЙ АДАПТЕР.
- ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ХРАНЕНИЕ ПРИБОРА С РАЗРЯЖЕННЫМИ АККУМУЛЯТОРАМИ.

Подключите к приемнику сетевой адаптер и полностью зарядите аккумуляторную батарею. Процесс заряда индицируется на жидкокристаллическом дисплее. Во время заряда аккумуляторной батареи прибор не включается при нажатии на кнопку 

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

Перед длительным хранением или транспортировкой, во избежание повреждения, аккумуляторную батарею следует отключать.

Включите прибор кнопкой . О правильном подключении аккумуляторной батареи и нормальном напряжении питания свидетельствует появление на жидкокристаллическом дисплее заставки, сообщающей о заводском номере прибора и версии программного обеспечения. В результате на жидкокристаллическом дисплее отобразится информация, показанная на рисунке 6.1.

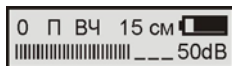


Рисунок 6.1. Жидкокристаллический дисплей.

При снижении напряжения питания ниже допустимого прибор отключается.

6.2 Меню прибора

В режиме «ВЧ» на жидкокристаллический дисплей дополнительно к измеряемому сигналу выводится еще одно значение: глубина, сила тока, направление «свой - чужой», направление «справа - слева» и отклонение фазы. Значения глубины, сила тока доступно только в режиме поиска «MAX» 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 поиска «MAX» и 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-Ok» 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 в режиме «ВЧ» и «ФОН» показано в таблице 1.

Таблица 1. Меню прибора в режиме «ВЧ».

Пункты меню	Назначение	Режимы поиска
«Глубина»	Поиск с измерением глубины	MAX
«Ток»	Поиск с измерением тока	MAX
«Направление»	Поиск с контролем «свой-чужой»	MAX
«Положение»	Поиск с контролем «справа-слева»	MIN, MAX+
«Фаза с паузой»	Бесконт. поиск дефекта оболочки в режиме работы генератора «ВЧ-ПАУЗА» или «ВЧ-НЧ»	MAX
«Фаза б/паузы»	Бесконт. поиск дефекта оболочки в режиме работы генератора «ВЧ»	MAX

Таблица 2. Меню прибора в режиме «ФОН».

Пункты меню	Назначение	Режимы поиска
«Живой звук»	На звуковой излучатель или в наушники будет выведен весь спектр сигнала, индуцированного в антенне	MAX, MIN
«Пост. звук»	На звуковой излучатель или в наушники будет выведен сигнал неизменной частоты с уровнем соответствующим уровню сигнала индуцированного в антенне	MAX, MIN
«50Гц»	Включение фильтра настроенного на частоту 50 Гц, для поиска силовых кабелей с током промышленной частоты	MAX, MIN

В режиме «НЧ» меню отсутствует.

7 ПОИСК ТРАССЫ

7.1 Жидкокристаллический дисплей

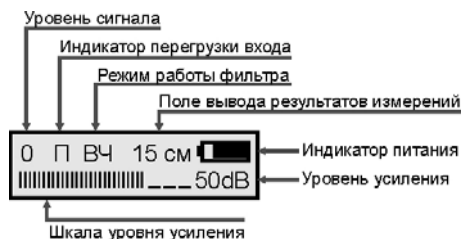








Рисунок 7.1. Жидкокристаллический дисплей.

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 состояние батареи питания. На рисунке 7.1. показана глубина залегания кабеля (пункт «Глубина»). В других режимах это может быть ток (в условных единицах), направление, положение, 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. Включите приемник. Установите режим работы – **«ВЧ»**, режим поиска – **«МАХ»**. Расположите приемник вертикально над трассой как показано на рисунке 7.2.

Примерное расположение кабеля определяется по максимуму показаний стрелочного индикатора или жидкокристаллического дисплея. В момент максимума сигнала показания глубины и тока корректны.

Для более точного отыскания трассы следует применять метод **«максимума +»**. Установите режим работы – **«ВЧ»**, режим поиска – **«МАХ+»**. Для этого расположите приемник вертикально над трассой как показано на рисунке 7.2. Точное положение трассы будет указывать максимальный уровень сигнала на индикаторе или жидкокристаллическом дисплее. Причем незначительное перемещение приемника вправо или влево от трассы будет вызывать значительное уменьшение уровня сигнала.

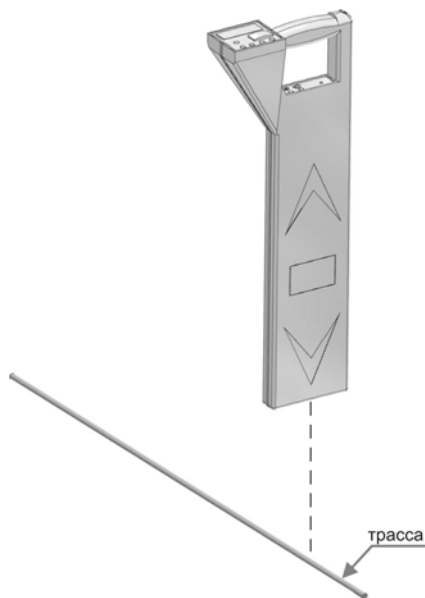


Рисунок 7.2. Рабочее положение приемника над трассой.

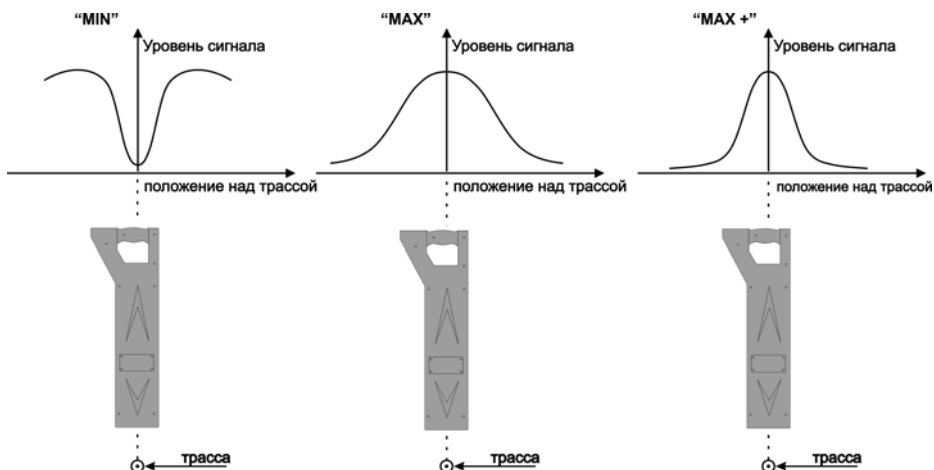


Рисунок 7.3. Зависимость уровня сигнала от положения приемника над трассой и режима поиска.

В данном режиме на жидкокристаллическом дисплее отображается примерное удаление приемника от трассы вправо или влево, рисунок 7.4.

Также можно использовать метод «минимума». Установите режим работы – «ВЧ», режим поиска – «MIN». Для этого расположите приемник вертикально над трассой как показано на рисунке 7.2. Теперь точное положение трассы будет указывать минимальный уровень сигнала на индикаторе или уровень сигнала на жидкокристаллическом дисплее. В данном режиме на жидкокристаллическом дисплее отображается примерное удаление приемника от трассы вправо или влево, рисунок 7.4. Для повышения точности отыскания, возможно, потребуется увеличить усиление на 6 - 12 dB.

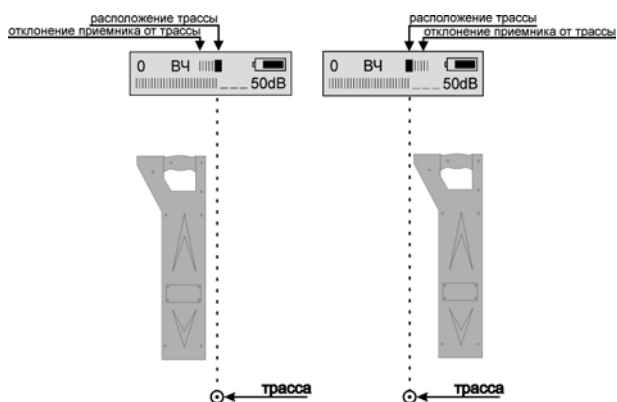




Рисунок 7.4. Положение приемника над трассой в режиме «MAX+» или «MIN»

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.

Выберите пункт Меню **«Ток»**. Установите неподвижно антенну над кабелем, установите необходимый уровень сигнала, на жидкокристаллическом дисплее отобразится уровень сигнального тока.

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 переключая режимы **«ВЧ»** и **«НЧ»** кнопкой , вы сможете отслеживать соотношение сигналов двух частот.

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**». Установите режим работы – «**ФОН**», режим поиска – «**MIN**». Для этого расположите приемник вертикально над трассой. Теперь точное положение трассы будет указывать минимальный уровень сигнала на индикаторе или жидкокристаллическом дисплее. Для повышения точности отыскания, возможно, потребуется увеличить усиление на 6 - 12 дВ.

Живой звук. В режиме работы – «**ФОН**», выберите пункт Меню «*Живой звук*» при этом на звуковой излучатель или в наушники будет выведен весь спектр сигнала, индуцированного в антенне. Это позволит с высокой точностью определить источники электромагнитных сигналов по характеру излучения. В данном режиме рекомендуется пользоваться наушниками.

При необходимости, выбрав пункт Меню «*Пост. звук*» на звуковой излучатель или в наушники будет выведен сигнал неизменной частоты с уровнем соответствующим уровню сигнала индуцированного в антенне.

50Гц. Для отыскания силовых кабелей с током промышленной частоты без применения генератора предусмотрена фильтрация сигнала, индуцированного в антенне.

8 ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ

8.1 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.

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° 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°	Изменение фазы на 1°
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°) отыскать дефект с сопротивлением до 10 кОм, а с отклонением на 1° (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 .

8.2 Поиск места дефекта изоляции оболочек ВОЛС

При повреждениях изоляции оболочек ВОЛС с сопротивлением несколько кОм и более, как правило, не удастся 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 несколькими десятками кОм. При обнаружении места повреждения следует уточнить результат контактным способом.

8.3 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.

8.4 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».

8.5 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 фазовым методом. Эта операция возможна только для тех кабелей, у которых отсутствует металлическая оболочка или экран (ПРППМ, МРМ и т.д.).

8.6 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 ПРОВЕРКА ПРИБОРА

9.1 Условия проверки и подготовка к проверке

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

9.2 Средства проверки

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

Таблица 2. 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.

9.3 Проведение проверки

9.3.1. Для проверки приемника необходимо полностью зарядить аккумуляторную батарею, отключить адаптер от сети. Произведите подключение петли в соответствии с рисунком 9.1.

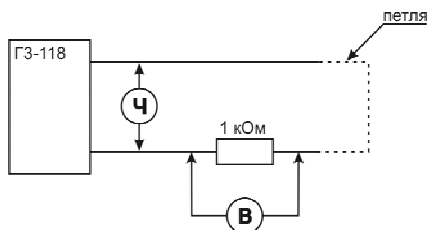


Рисунок 9.1. Схема для проведения проверки приемника.

9.3.2. Определение чувствительности приемника.

Расположите приемник вертикально над проводом петли как показано на рисунке 7.2. Установите режим – «ВЧ» и усиление 44 Дб. На генераторе установите частоту $2187,5 \text{ Гц} \pm 0,5 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам на стрелочном индикаторе или жидкокристаллическом дисплее. Падение напряжения на резисторе, измеренное милливольтметром должно быть не более 100 мВ.

Установите режим – «НЧ» и усиление 44 Дб. На генераторе установите частоту $273,5 \text{ Гц} \pm 0,5 \text{ Гц}$ и уровень выходного сигнала соответствующий 70 единицам на стрелочном индикаторе или жидкокристаллическом дисплее. Падение напряжения на резисторе, измеренное милливольтметром должно быть не более 1 В.

9.3.3. Определение частоты максимума.

Установите на приборе режим – «ВЧ» на генераторе установите частоту около 2187,5 Гц, установите уровень усиления сигнала соответствующий 50-90 единицам на жидкокристаллическом дисплее, изменением частоты найдите положение максимального значения уровня сигнала. Частота, измеренная частотомером должна соответствовать значению в таблице 3.

Установите на приборе режим – «НЧ» на генераторе установите частоту около 273,5 Гц, установите уровень усиления сигнала соответствующий 50-90 единицам на жидкокристаллическом дисплее, изменением частоты найдите положение максимального значения уровня сигнала. Частота, измеренная частотомером должна соответствовать значению в таблице 3.

9.3.4. Калибровка полосы пропускания осуществляется по уровню -3дВ . 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, добываясь показаний 70 единиц, а затем уменьшают, добываясь 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 дБ , Гц		
	режим «ВЧ», 2187,5 Гц, не более	15 Гц
	режим «НЧ», 273,5 Гц, не более	2,5 Гц

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 , нажмите кнопку . В этом режиме Меню содержит пункты, относящиеся только к настройке прибора (рисунок 9.2.):

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

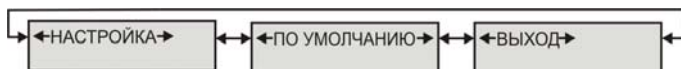


Рисунок 9.2. Структура меню в режиме настройки.

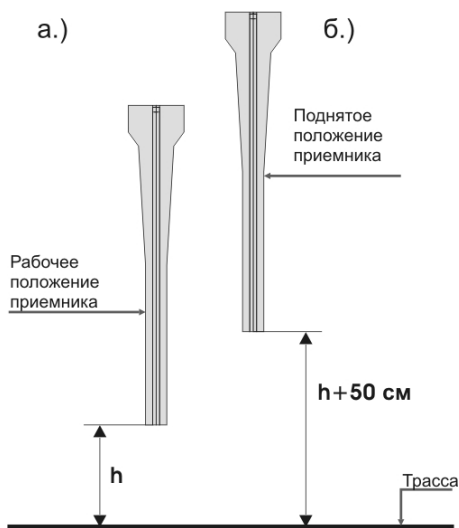




Рисунок 9.3. Положение приемника при настройке глубины залегания трассы.

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

1. **«Приемник в МАХ и нажмите «Ok»»** - установите приемник вертикально в отмеченную точку над трассой (рисунок 9.3.а.), нажмите . Настройка продлится 5 секунд.

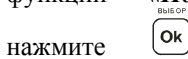
2. **«Поднимите приемник и нажмите «Ok»»** - поднимите вверх приемник над отмеченной точкой на 50 см строго вертикально (рисунок 9.3.б.), нажмите



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 выберите пункт **«По умолчанию»** и



нажмите **«Вернуть да → нет»**, выбором **«да»**.

10 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.



- ПЕРЕД ДЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСПОРТИРОВКОЙ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ СЛЕДУЕТ ОТКЛЮЧИТЬ ОТ НЕЕ КРАСНУЮ КЛЕММУ ПИТАНИЯ В ОТСЕКЕ ПОД БОКОВОЙ КРЫШКОЙ ПРИБОРА.
- ПЕРЕД НАЧАЛОМ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ НЕОБХОДИМО ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯДИТЬ АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, ПОДКЛЮЧИВ СЕТЕВОЙ АДАПТЕР.

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

11 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Драгоценных металлов прибор не содержит.

12 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 аккумуляторную батарею 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

<http://www.svpribor.ru>

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Комплект приемника ПОИСК-410, заводской № _____
соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска «__» _____ 200__ г. Представитель завода _____

14 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПОИСК-410

№	Комплект	
	Наименование	ПОИСК-410
1.	Приемник ПОИСК-410	1
2.	Сетевой адаптер	1
3.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1
4.	Головные телефоны	1
5.	Сумка для головных телефонов	1
6.	Генератор ГК-310А-2	1
7.	Провод для подключения выхода генератора к кабелю	2
8.	Сетевой адаптер	1
9.	Сумка для переноски генератора	1
10.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации генератора	1