

Трассоискатель "Успех АГ-309.20"



Руководство по эксплуатации Паспорт

Содержание:

1 Назначение.....	2
1.1 Состав комплекта.....	2
1.2 Устройство и принцип работы комплекта.....	2
1.3 Технические характеристики кабелетрассопоискового комплекта «Атлет АГ - 309.20».....	3
2 Приемник АП-019.....	4
2.1 Устройство и принцип работы.....	4
2.2 Внешний вид лицевой панели, органы управления.....	5
3. Инструкция по эксплуатации.....	6
3.1 Подготовка к работе.....	6
3.2 Настройка параметров работы приемника АП-019. Меню приемника.....	6
3.3 Режимы работы приемника.....	8
3.4 Последовательность работы с приемником.....	12
4 Генератор АГ-114.....	16
4.1 Передняя панель генератора АГ-114. Органы управления и индикации.....	16
4.2 Задняя панель. Органы коммутации.....	17
4.3 Подготовка к работе от встроенного аккумулятора.....	18
4.4 Типы подключаемых нагрузок.....	18
4.5 Генерация.....	18
4.6 Автоматические отключения генерации.....	19
4.7 Автоматическое повторное согласование.....	19
4.8 Время непрерывной работы.....	19
4.9 Внешнее питание.....	20
4.10 Зарядка встроенного аккумулятора.....	20
5 Совместная работа приемника и генератора при активном трассопоиске.....	21
6 Транспортирование и хранение.....	25
7 Техническое обслуживание.....	25
8 Работа с дополнительным оборудованием.....	25
8.1 Трассопоиск кабельной линии с использованием клещей индукционных КИ-117.....	25
8.2 Технические характеристики клещей индукционных КИ-117.....	26
8.3 Порядок работы с КИ-117.....	26
9. Методы оценки достоверности полученных результатов при поиске и трассировке коммуникаций.....	26
Приложение 1	
Сводная таблица режимов работы приемника АП-019.....	29
Приложение 2	
Технические характеристики приемника АП-019.....	30
Приложение 3	
Расположение датчиков в приемнике.....	31
Приложение 4	
Методики поиска приемником АП-019.....	32
Паспорт.....	37

1 Назначение

Прибор предназначен для точного определения местоположения и глубины залегания подземных коммуникаций (силовых кабелей, трубопроводов), поиска неисправностей кабельных линий, поиск повреждений изоляции, а также позволяет в кратчайший срок и с большой надежностью проводить обследование местности перед производством земляных работ и предотвращать повреждение инженерных коммуникаций.

1.1 Состав комплекта

- Генератор АГ - 114 ;
- Приёмник АП - 019;
- Рамочная антенна - ИЭМ - 301.2

1.2 Устройство и принцип работы комплекта



Рис. 1

Трассоискатель состоит из приемника электромагнитного излучения и генератора, обеспечивающего электромагнитное излучение искомой трассы.

В трассопоисковом приемнике сигнал, поступающий от электромагнитных датчиков, фильтруется, обрабатывается и выводится на графический дисплей в виде графика или плана местности с изображением оси обследуемой трассы относительно приемника.

Приемник имеет четыре встроенных электромагнитных датчика, образующих всенаправленную антенну. Для поиска дефектов обследуемых трасс к приемнику можно подключить внешние датчики.

Также в приемнике предусмотрен прием сигнала от источников излучения промышленной частоты (50 Гц) и систем катодной защиты (100 Гц). Эти режимы используются для определения места прокладки кабелей или трасс, находящихся под напряжением соответствующей частоты.

Генератор в режиме синусоидальной генерации представляет собой автоколебательную систему с трансформаторным выходом. Выходной трансформатор с изменяемым коэффициентом трансформации служит для согласования с нагрузкой в широком диапазоне сопротивлений. Автоматическое согласование позволяет выдавать определенный ток в случайную нагрузку. Нагрузкой генератора может служить кабель или трубопровод. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно (соединительными проводами), либо с использованием рамочной антенны или «передающих клещей», обеспечивающих бесконтактное (индукционное) подключение к обследуемой коммуникации.

Использование рамочной антенны в качестве нагрузки возможно только на частоте 8928 Гц (выбирается автоматически при подключении антенны).

1.3 Технические характеристики кабелетрассопоискового комплекта «Атлет АГ - 309.20»

Приемник АП-019

Параметр	Значение
Центральная частота фильтра приемника, Гц	Переключаемая 50(60)/ 100(120)/ 512/ 1024 /8928
Диапазон частот «широкая полоса»	40...10000 Гц
Максимальный коэффициент усиления электрического тракта/ динамический диапазон входного сигнала	92/132 дБ
Количество встроенных датчиков	4
Тип датчиков	индуктивный
Выходное сопротивление на разъемах для головных телефонов	не менее 32 Ом
Источник питания	4...7 В (4 элемента типа «С»)
Диапазон эксплуатационных температур	-20...60°C
Степень защиты от влаги и пыли	IP54

Генератор АГ – 114

Частоты генерируемого сигнала	
частота 1	512 ±1
частота 2	1024±1
частота 3	8928±4
Режимы генерации	
режим 1	непрерывный
режим 2	импульсные посылки
режим 3	импульсный трехчастотный (чередование частот)
Длительность импульса, мс	
режим 2, 3	100
Частота следования импульсов, Гц	
режим 2	1
режим 3	2
Мощность, отдаваемая генератором в нагрузку, Вт	
мощность 1 («5Вт»)	5±1,25
мощность 2 («10Вт»)	10 ±2,5
мощность 3 («20Вт»)	20 ±5
Допустимое сопротивление нагрузки, Ом	любое
Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, Ом	
мощность 1 («5Вт»)	0,3 ... 1000
мощность 2 («10Вт»)	0,3 ... 500
мощность 3 («20Вт»)	0,3 ... 250
Допустимое сопротивление нагрузки, Ом	любое

Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, Ом	
мощность 1 («5Вт»)	0,3 ... 1000
мощность 2 («10Вт»)	0,3 ... 500
мощность 3 («20Вт»)	0,3 ... 250
Напряжение на выходе, В	
Ограниченное по умолчанию	36
Максимальное	72
Согласование с нагрузкой	автоматическое, 20-ти ступенчатое
Время согласования максимальное не более, с	12
Допустимое внешнее напряжение питания, В	11...15
Источники питания	
- встроенный аккумулятор напряжение, В емкость, Ач	12 2,2
- сетевой блок	15В / 4,4 А max
Время зарядки штатного аккумулятора не более, ч	5
Габаритные размеры генератора, не более мм	190x140x80
Вес генератора в чехле, не более, кг	2,5

2 Техническое описание

2.1 Устройство и принцип работы приемника АП-019

Приемник АП-019 выполнен в виде моноблока и предназначен для определения местоположения скрытых коммуникаций и их дефектных участков электромагнитным способом в пассивном режиме на частотах 50(60) Гц 100(120) Гц или в активном режиме с использованием трассировочных генераторов на частотах 512 Гц, 1024 Гц, 8928 Гц.

Внешний вид приемника АП-019



Рис.2

Принцип работы

Сигнал, поступающий с электромагнитных датчиков, фильтруется переключаемым аналоговым фильтром, усиливается усилителем с переменным коэффициентом усиления и оцифровывается высокоскоростным АЦП. Оцифрованный сигнал подвергается цифровой фильтрации и математической обработке, за каждый интервал времени в 120 мс. Для каждого из четырех датчиков определяется амплитуда и фаза сигнала. В зависимости от выбранного режима работы, результаты заносятся в таблицу и выводятся на индикатор в виде графиков (режим «график») или после дальнейшей математической обработки выводятся на экран в виде плана местности с изображением положения исследуемого объекта относительно прибора (режим «трасса»).

При подключении внешнего датчика (ДКИ-117, ДОДК-117, КИ-117, НР) происходит отключение датчика четвертого канала и вместо него обрабатывается сигнал с внешнего датчика. Сигнал с внешних датчиков выводится в виде графика или индикатора уровня для КИ.

Подключаемые датчики



Рис. 3

ДКИ-117
датчик
контроля
изоляции
(А рамка)

ДОДК-117
датчик –
определитель
дефектов
коммуникаций
(бесконтактный
емкостной датчик)

Кабель - адаптер
для подключения
клещей
индукционных

КИ-117
Клещи
индукционные

НР
Накладная
рамка

2.2 Внешний вид лицевой панели, органы управления



Рис. 4

	Кнопка «Питание» Включение и выключение приемника.
	Кнопка «Ввод» - вызов меню, - вход в режим редактирования выбранного пункта меню, - выход из режима редактирования с сохранением измененных параметров.
	Кнопки «Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево» - выбора пункта (иконки) меню, - выбора или изменения параметра внутри меню, - для быстрого вызова наиболее часто используемых пунктов меню.

3. Инструкция по эксплуатации

3.1 Подготовка к работе

Установить элементы питания в батарейный отсек приемника в следующей последовательности:

- Открутить два винта крепления крышки батарейного отсека.
- Снять крышку батарейного отсека.
- Извлечь из батарейного отсека старые элементы питания.
- Установить четыре новых элемента в батарейный отсек прибора, соблюдая полярность.
- Установить крышку батарейного отсека.
- Закрутить винты крепления крышки батарейного отсека.

3.2 Настройка параметров работы приемника АП-019. Меню приемника

1) Включение приемника

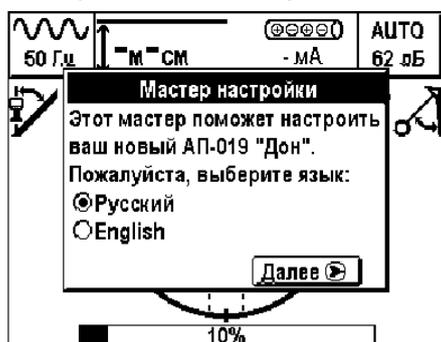


Рис. 5

Для включения приемника нажать кнопку «Питание» при этом на экране дисплея отобразится стартовый анимационный ролик, а прибор в это время считывает из энергонезависимой памяти значения последних сохраненных параметров работы.

При первом включении приемника «Мастер настройки» поможет пользователю выбрать значения некоторых важных параметров:

- Язык текстовых сообщений: русский/английский, выбирается кнопками «Вверх», «Вниз». Для продолжения нажмите кнопку «Вправо».

- Система мер: метрическая (метр, сантиметр) или английская (фут, дюйм). Выбирается кнопками «Вверх», «Вниз». Для продолжения нажмите кнопку «Вправо».

- Сетевая частота: «Европа» 50 Гц / 100 Гц и «США» 60 Гц / 120 Гц. Выбирается кнопками «Вверх», «Вниз». Для продолжения нажмите кнопку «Вправо».

Далее и при последующих включениях приемника сразу после анимационного ролика он переходит в режим работы в соответствии с значениями сохраненных параметров работы.

2) Настройка параметров работы приемника АП-019. Работа с меню приемника

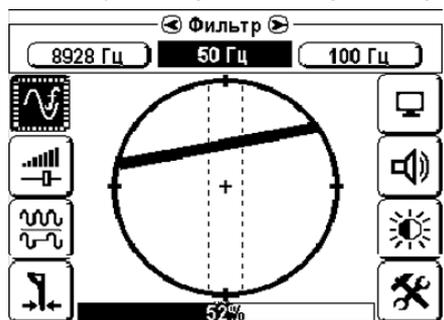


Рис. 6

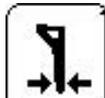
Для вызова меню нажать кнопку «Ввод». На дисплее отобразится Меню приемника в режиме работы «трасса»

Меню представляет из себя, два столбца «иконок», расположенных с правой и с левой стороны экрана, каждая из «иконок» связана с отдельным пунктом меню. Одна из «иконок» всегда активна – имеет фокус. Активная «иконка» выделена пунктирной рамкой и мигает.

Выбор пункта меню осуществляется при помощи кнопок «Вверх», «Вниз», «Вправо», «Влево»

Для того чтобы открыть для изменения или для просмотра пункт меню соответствующий выбранной «иконке» надо нажать кнопку «Ввод».

Шесть пунктов меню содержат параметры настройки, используемые непосредственно при работе приемника они открываются в панели расположенной в верхней части индикатора.

Пункт меню	«Иконка»	Описание параметра
Фильтр		Рабочая частота приемника, соответствует центральной частоте применяемого аналогового и цифрового фильтров. Выбирается из списка 50(60) Гц, 100(120) Гц, 512 Гц, 1024 Гц, 8928 Гц
Усиление		Коэффициент усиления приемника. Может изменяться от 0 дБ до 92 дБ с шагом 2 дБ, что соответствует усилению от 1 до 39800 раз с шагом изменения в 1,256 раз.
Сигнал		Вид рабочего сигнала. Может иметь значение непрерывный сигнал и импульсный сигнал. Импульсный сигнал используется только при активном трассопоиске на частотах 512 Гц, 1024 Гц, 8928 Гц при работе трассировочного генератора в импульсном режиме.
Режим работы нижнего датчика		Управляет работой фильтра нижнего датчика (4-го канала). Может иметь значение фильтр или ШП (широкая полоса). При значении фильтр приемник работает в обычном режиме. При значении ШП аналоговый фильтр переключается в широкополосный режим (пропускает частоты от 50 Гц до 10000 Гц), а цифровой фильтр отключается.
Режим		Управляет выбором режимов работы приемника. Может иметь значение «трасса», «график» или «диагностика»
Звук		Управляет режимом воспроизведения звука приемником. Может иметь значение выключен (звук выключен), синтез. (синтезированный звук из встроенного пьезоизлучателя) или наушники (натуральный звук, с датчика 4-го канала, который можно прослушивать через подключаемые к приемнику головные телефоны).

Выбор параметра осуществляется при помощи нажатия кнопок «Вправо», «Влево». При корректировке параметра, измененное значение сразу же применяется в работе приемника и на основном поле индикатора можно увидеть результат изменения.

Для выхода из настройки пункта меню следует нажать кнопку «Ввод». После окончания настройки одного параметра можно приступить к настройке следующего параметра. Для этого следует переместить фокус на следующую иконку и нажать «Ввод». Если после выхода из настройки не нажимать кнопки в течение некоторого времени, то меню автоматически закроется, «иконки» исчезнут с экрана.

Два оставшихся пункта меню предназначены для обеспечения удобства пользования приемником пользователями в различных условиях.

Пункт меню	«Иконка»	Описание параметра
Подсветка		Параметр задает яркость светодиодной подсветки индикатора. Может принимать значения 0%(выкл.), 25%, 50%, 75%, 100%.
Параметры		Этот пункт меню открывается в основном поле индикатора. Он содержит как уже описанные выше параметры и их возможные значения (язык, система мер, сетевая частота) и новые параметры. - Звук клавиш – параметр включает / выключает воспроизведение звуков при нажатии на кнопки управления приемником. настройкам значения настроек предприятия изготовителя.

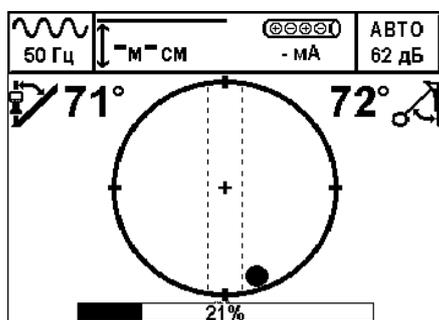
Пункт меню	«Иконка»	Описание параметра																											
Параметры		<ul style="list-style-type: none"> - О приборе – это краткая информация о приборе - Автосохранение – параметр включает / выключает функцию сохранения настроек приемника при его выключении. - Задержка меню – параметр устанавливает время, по истечению которого при отсутствии нажатия кнопок происходит закрытие меню. - Подсказки – параметр запрещает / разрешает вывод подсказок на верхней панели индикатора. - Сброс настроек – параметр устанавливает всем настройкам значения настроек предприятия изготовителя. <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>Нажмите  для выхода</p> <p>Язык текстовых подсказок</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Язык: < Русский ></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Система мер: Метр</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Сетевая частота: Европа</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Звук клавиш: ВЫКЛ</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Автосохранение: ВКЛ</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Задержка меню: 3 сек</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">Подсказки: ВКЛ</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Сброс настроек: Сброс</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">О приборе...: Открыть</td> <td></td> </tr> </table> </div>		Язык: < Русский >			Система мер: Метр			Сетевая частота: Европа			Звук клавиш: ВЫКЛ			Автосохранение: ВКЛ			Задержка меню: 3 сек			Подсказки: ВКЛ			Сброс настроек: Сброс			О приборе...: Открыть	
	Язык: < Русский >																												
	Система мер: Метр																												
	Сетевая частота: Европа																												
	Звук клавиш: ВЫКЛ																												
	Автосохранение: ВКЛ																												
	Задержка меню: 3 сек																												
	Подсказки: ВКЛ																												
	Сброс настроек: Сброс																												
	О приборе...: Открыть																												

3.3 Режимы работы приемника

В приемнике АП-019 реализованы три основных режима работы: «трасса», «график», «диагностика» и два режима работы при подключении внешних датчиков: режим работы с датчиками контроля изоляции ДКИ-117 и датчиком определителем дефектов коммуникаций ДОДК-117 и режим работы с клещами индукционными КИ-117 и накладной рамки НР.

Основные режимы работы выбираются в пункте меню «режим». Режимы работы с внешними датчиками включаются и отключаются автоматически при подключении или отключении соответствующего датчика к разъему приемника.

1) Режим работы «трасса»



Режим работы «трасса» предназначен для поиска и трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы) на всех поддерживаемых приемником частотах, как в активном, так и в пассивном режимах.

Основное назначение этого режима – это максимальная автоматизация процесса поиска и трассировки. Он представляет пользователю наглядную информацию о положении трассируемой коммуникации относительно прибора. Работа проводится в полуавтоматическом режиме, при этом производится автоматическое измерение глубины залегания и эффективного тока в коммуникации в случае, когда приемник находится над коммуникацией и его продольная ось направлена вдоль коммуникации. Пользователю в режиме «трасса» можно осуществлять управление работой приемника при помощи изменения следующих параметров: рабочей частоты, вида рабочего сигнала. Так же в режиме «трасса» поддерживается воспроизведение синтезированного звука, высота тона которого понижается

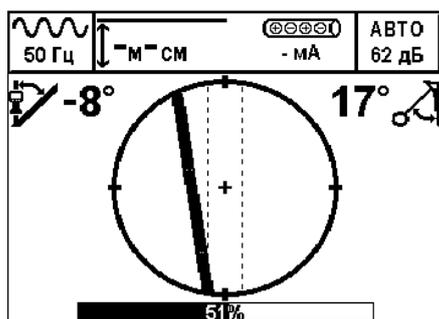


Рис. 7

по мере удаления от коммуникации. Регулировка коэффициента усиления в этом режиме производится автоматически. Остальные параметры, такие как включение широкой полосы и воспроизведение натурального звука игнорируются.

Обновление индикатора в режиме «трасса» производится с частотой 8 раз в секунду. При использовании импульсного сигнала индикация обновляется с частотой следования импульсов 1 раз в секунду.

Основной особенностью режима «трасса» является то, что он наиболее эффективен, когда электромагнитное поле исследуемой коммуникации имеет форму близкую к цилиндрической и при этом уровень полезного сигнала достаточно высокий для выполнения точных расчетов.

2) Режим работы «график»

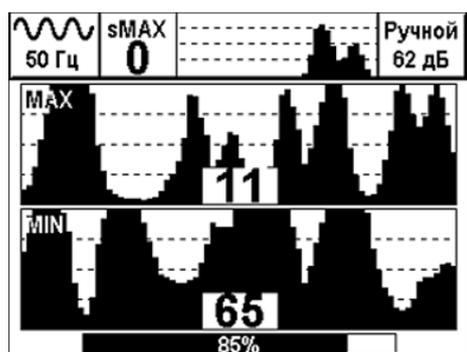


Рис. 8

Режим работы «график» предназначен для поиска и трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы) на всех поддерживаемых приемником частотах, как в активном так и в пассивном режимах. Этот режим по своему назначению дополняет режим «трасса». Основной акцент в этом режиме сделан на предоставление пользователю максимально подробной и достоверной информации для того чтобы он, основываясь на ней и на своих знаниях и опыте, принял самостоятельное решение о положении коммуникации.

В режиме «график» на экране приемника представлены графики изменения сигнала во времени. Метод «MIN» - сигнал с вертикального датчика, метод «макс» - сигнал с нижнего горизонтального датчика, метод «СуперМакс - график, полученный совместной обработкой сигналов с горизонтального и вертикального датчиков. Обновление показаний производится 8 раз в секунду. При каждом обновлении график сдвигается на одну позицию влево, а крайняя правая позиция заполняется новым значением. В центре графика расположена цифра, указывающая текущее значение сигнала в процентах.

Управление коэффициентом усиления в этом режиме осуществляется вручную. При изменении коэффициента усиления вертикального и горизонтального датчиков, он устанавливается одинаковым и меняется синхронно.

Коэффициент усиления должен выбираться на основе показаний аналоговой шкалы, расположенной в самом низу на поле индикатора, таким образом, что бы показания шкалы находились в диапазоне от 50 до 100%. Если показания шкалы равны 100%, то сигнал на выходе усилителя «зашкаливает» и при дальнейшей обработке данные искажаются.

В режиме «график» работает функция управления фильтром горизонтального датчика (4-го канала). Пользователь может в меню «фильтр» выбрать значение «фильтр» или «ШП». При выборе значения «фильтр» - канал работает в обычном режиме (включены аналоговый и цифровой фильтры). При выборе значения «ШП» - аналоговый фильтр переключается в широкополосный режим (пропускает сигнал частотой от 50 до 10000 Гц), а цифровой фильтр отключается. На индикаторе на графике 4-го канала (метод «MAX») отображается нефильтрованный сигнал с выхода АЦП. График сигнала по методу «СуперМакс» при «ШП» не отображается.

Пользователь может слушать натуральный звук с 4-го канала через подключаемые головные телефоны. Управление громкостью звука в головных телефонах осуществляется изменением коэффициента усиления. Звук в головных телефонах включается выбором параметра «аудио» в меню «звук». При любых настройках в режиме «график» можно прослушивать синтезированный звук через встроенный пьезоизлучатель. При этом высота тона звука соответствует уровню сигнала с 4-го датчика. Включить синтезированный звук можно в меню «звук» выбрав параметр «синтез».

В режиме «график» поддерживается работа с непрерывным и с импульсным сигналом.

Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре графиков показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение сигнала за период импульса (амплитуду сигнала в момент импульса). Высота тона синтезированного звука так же соответствует максимальному значению сигнала за период импульса.

Для обеспечения оперативного доступа к наиболее часто используемым пунктам меню в режиме «график» предусмотрено использование кнопок быстрого доступа. Кнопки быстрого доступа активируются и функционируют только при закрытом меню.

Кнопки «Вправо» и «Влево» соответственно увеличивают и уменьшают коэффициент усиления. Кнопка «Вверх» включает и выключает по кругу широкую полосу на 4-м канале. Кнопка «Вниз» изменяет масштаб графика по вертикали. Масштаб изменяется в следующем порядке М1:1, М2:1, М4:1 и далее по кругу.

3) Режим работы «диагностика»



Рис. 9

Режим работы «диагностика» - поиск дефектов коммуникаций при помощи встроенных датчиков. Режим работы «диагностика» предназначен для поиска дефектов коммуникаций на всех поддерживаемых приемником частотах, как в активном, так и в пассивном режимах.

В режиме «диагностика» на экране приемника представлены графики изменения сигнала во времени. Метод «MIN» - сигнал с вертикального датчика, метод «2D MAX» – суммарный сигнал с двух перпендикулярных друг другу верхних горизонтальных датчиков. Особенностью метода «2D MAX» является то, что уровень сигнала,

рассчитанный по сигналам с двух перпендикулярных друг другу верхних горизонтальных датчиков, не изменяется при повороте приемника вокруг его вертикальной оси. Это удобно при поиске дефектов, наличие которых определяется по изменению уровня сигнала. Обновление показаний производится 8 раз в секунду. В центре графиков расположена цифра, указывающая текущее значение сигнала в процентах.

Управление коэффициентом усиления в этом режиме осуществляется вручную. При изменении коэффициента усиления, он устанавливается для всех датчиков одинаковым и меняется синхронно. Коэффициент усиления должен выбираться на основе показаний аналоговой шкалы, расположенной в самом низу на поле индикатора. Коэффициент усиления должен выбираться так, что бы показания шкалы находились в диапазоне от 50 до 100%.

Включение «ШП» и натурального звука игнорируется.

При любых настройках в режиме «диагностика» можно прослушивать синтезированный звук от встроенного пьезоизлучателя. При этом высота тона звука соответствует уровню суммарного сигнала с 1 и 2-го датчиков. Включить синтезированный звук можно в меню «звук» выбрав параметр «синтез».

В режиме «диагностика» поддерживается работа с непрерывным и с импульсным сигналом. Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре графика показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение сигнала за период импульса (амплитуду сигнала в момент импульса). Высота тона синтезированного звука так же соответствует максимальному значению сигнала за период импульса.

Для обеспечения оперативного доступа к наиболее часто используемым пунктам меню в режиме «диагностика» предусмотрено использование кнопок быстрого доступа. Кнопки быстрого доступа активируются и функционируют только при закрытом меню.

Кнопки «Вправо» и «Влево» соответственно увеличивают и уменьшают коэффициент усиления. Кнопка «Вниз» изменяет масштаб графика по вертикали. Масштаб изменяется в следующем порядке М1:1, М2:1, М4:1 и далее по кругу.

4) Режим поиска дефектов с использованием внешних датчиков



Рис. 10

Режим поиска дефектов включается автоматически при подключении соответствующего датчика. Режим поиска дефектов при помощи внешних датчиков ДКИ-117 / ДОДК-117 предназначен для поиска дефектов коммуникаций, проявляющихся как утечка тока в грунт в месте дефекта, в том числе для поиска дефектов трубопроводов защищенных катодной защитой.

Поиск дефектов коммуникаций может осуществляться на всех поддерживаемых приемником частотах, как в активном, так и в пассивном режимах.

В режиме поиска дефектов при помощи внешних датчиков ДКИ-117 и ДОДК-117 на экране приемника представлены «мини компас» - визуальное изображение положение коммуникации относительно прибора и график сигнала во времени с внешнего датчика ДКИ-117 или ДОДК-117. Обновление показаний производится 8 раз в секунду. В центре графика расположена цифра, указывающая текущее значение сигнала в процентах. «Мини компас» работает автоматически на той же частоте и с тем же типом сигнала как и внешний датчик. Никаких других настроек для него не предусмотрено.

Управление коэффициентом усиления в этом режиме осуществляется вручную. Коэффициент усиления должен выбираться на основе показаний аналоговой шкалы, расположенной в самом низу на поле индикатора. Коэффициент усиления должен выбираться так, что бы показания шкалы были в диапазоне от 50 до 100%. Если показания шкалы равны 100% то сигнал на выходе усилителя «зашкаливает» и при дальнейшей оцифровке и цифровой обработке данные искажаются.

В этом режиме работает функция управления фильтром так же как для горизонтального датчика (4-го канала). Пользователь может в меню «фильтр» выбрать значение «фильтр» или «ШП». При выборе значения «фильтр» - канал работает в обычном режиме: включены аналоговый и цифровой фильтры. При выборе значения «ШП» аналоговый фильтр переключается в широкополосный режим (пропускает сигнал частотой от 50 до 10000 Гц), а цифровой фильтр отключается. На индикаторе (на графике внешнего датчика) отображается не фильтрованный сигнал с выхода АЦП.

Пользователь может слушать натуральный звук с внешнего датчика через подключаемые головные телефоны. Управление громкостью звука в головных телефонах в этом случае осуществляется изменением коэффициента усиления. Звук в головных телефонах включается выбором параметра «аудио» в меню «звук». При любых настройках этом режиме можно прослушивать синтезированный звук через встроенный пьезоизлучатель. При этом высота тона звука соответствует уровню сигнала от внешнего датчика. Включить синтезированный звук можно в меню «звук», выбрав параметр «синтез». С увеличением уровня сигнала тон звука повышается.

В режиме поиска дефектов при помощи внешних датчиков поддерживается работа с непрерывным и с импульсным сигналом. Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре графика показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение (амплитуду) сигнала за период импульса. Высота тона синтезированного звука так же соответствует максимальному значению сигнала за период импульса.

Для обеспечения оперативного доступа к наиболее часто используемым пунктам меню в этом режиме предусмотрено использование кнопок быстрого доступа. Кнопки быстрого доступа активируются и функционируют только при закрытом меню. Кнопки «Вправо» и «Влево» соответственно увеличивают и уменьшают коэффициент усиления. Кнопка «Вверх» включает и выключает по кругу широкую полосу. Кнопка «Вниз» изменяет масштаб графика по вертикали. Масштаб изменяется в следующем порядке М1:1, М2:1, М4:1 и далее по кругу.



Рис. 11

5) Режим «Выбор кабеля из пучка»

Режим «Выбор кабеля из пучка» включается и отключается автоматически при подключении и отключении внешнего датчика КИ-117, НР от разъема. Режим предназначен для выбора кабеля из пучка кабелей по характерному сигналу, излучаемому этим кабелем. Выбор может осуществляться на всех поддерживаемых приемником частотах, как в активном, так и в пассивном режимах. В режиме «Выбор кабеля из пучка» на экране приемника представлена аналоговая шкала, показывающая текущий уровень сигнала с датчика КИ-117

или НР в процентах и восемь строк для сохраненных пользователем значений. При каждом сохранении содержимое всех строк сдвигается на одну позицию вниз, а в самой верхней строке сохраняется текущий уровень сигнала и коэффициент усиления в этот момент.

Управление коэффициентом усиления внешнего датчика в этом режиме осуществляется вручную. Коэффициент усиления должен выбираться на основе показаний аналоговой шкалы. Коэффициент усиления должен выбираться так, чтобы показания шкалы были в диапазоне от 50 до 100%.

В этом режиме работает функция управления фильтром так же как для горизонтального датчика (4-го канала). Пользователь может в меню «фильтр» выбрать значение «фильтр» или «ШП».

Пользователь может слушать натуральный звук с внешнего датчика через подключаемые головные телефоны. Управление громкостью звука в головных телефонах осуществляется изменением коэффициента усиления. Звук в головных телефонах включается выбором параметра «аудио» в меню «звук». При любых настройках этом режиме можно прослушивать синтезированный звук через встроенный пьезоизлучатель. При этом высота тона звука соответствует уровню сигнала с внешнего датчика. Включить синтезированный звук можно в меню «звук» выбрав параметр «синтез».

В режиме «Выбор кабеля из пучка» при помощи внешнего датчика поддерживается работа с непрерывным и с импульсным сигналом. Отличие при работе с импульсным сигналом состоит в том, что цифра в центре аналоговой шкалы показывает не текущее значение сигнала, а максимальное значение (амплитуду) сигнала за период импульса. Высота тона синтезированного звука так же соответствует максимальному значению сигнала за период импульса.

Для обеспечения оперативного доступа к наиболее часто используемым пунктам меню в этом режиме предусмотрено использование кнопок быстрого доступа. Кнопки быстрого доступа активируются и функционируют только при закрытом меню. Кнопки «Вправо» и «Влево» соответственно увеличивают и уменьшают коэффициент усиления. Кнопка «Вверх» включает и выключает по кругу широкую полосу. При нажатии кнопки «Вниз» сохраняется текущее значение.

3.4 Последовательность работы с приемником

Внимание!

Рабочее положение приемника - вертикальное. Особенно важно держать приемник вертикально, если расстояние от приемника до коммуникации больше 5 глубин залегания коммуникации. В зоне (менее 4 глубин залегания) и при хорошем уровне сигнала, возможно, проводить «нацеливание» приемника на коммуникацию и измерение расстояния (глубины) до коммуникации без значительного снижения точности.

1) Работа с приемником в режиме «трасса»

- Подойти к месту предполагаемого прохождения коммуникации.

- Включить приемник.
- Установить рабочую частоту и вид сигнала.
- Выбрать режим работы «трасса». Подождать несколько секунд, для автоматической настройки коэффициента усиления приемника.
- Продвигаться в предполагаемом направлении к коммуникации. Если уровень полезного сигнала недостаточный и приемник выдает сообщение «Сигнал отсутствует» или «Сигнал мал».

- При достижении сигналом необходимого для работы уровня, включится визуальный индикатор, показывающий направление к коммуникации. Направлением к коммуникации будет направление из центра окружности к «шарику» (рис. 12).

- При приближении к коммуникации на расстояние в две глубины залегания, включится визуальный индикатор, показывающий положение оси коммуникации относительно корпуса прибора (рис. 12). При приближении к коммуникации, ее ось на экране прибора будет смещаться к центру индикатора.

- Разместить приемник над коммуникацией, при этом ось на экране будет проходить через центр.

- Поворачивая приемник относительно вертикальной оси, установить его так, чтобы продольная ось приемника и ось коммуникации совпали (на индикаторе она расположится между двумя пунктирными вертикальными линиями в центре). В этом положении работает автоматическое измерение глубины и тока.

Слева на индикаторе отображается угол между продольной осью приемника и осью коммуникации в горизонтальной плоскости. Справа угол между вертикальной осью приемника и направлением на коммуникацию.

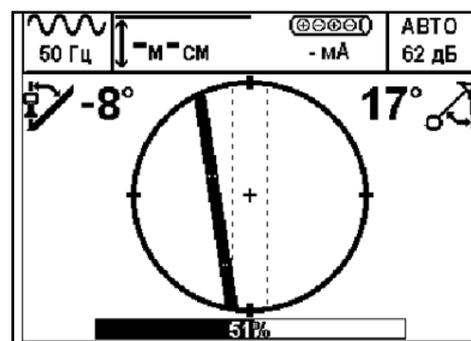
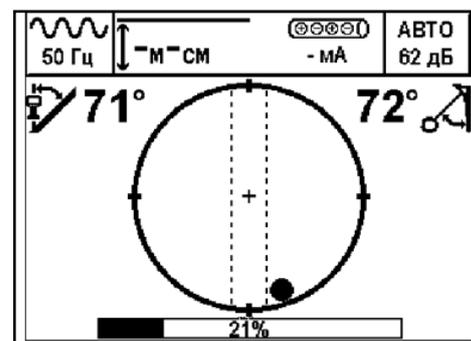


Рис. 12

2) Работа с приемником в режиме «график»

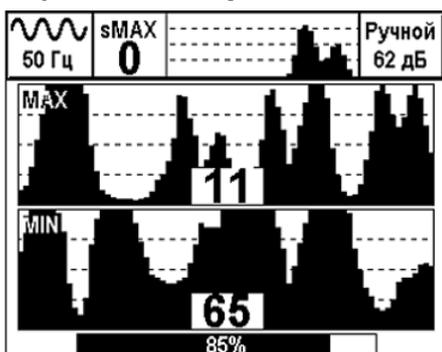


Рис. 13

Подойти к месту предполагаемого прохождения коммуникации.

- Включить приемник.
- Установить рабочую частоту и вид сигнала.
- Выбрать режим работы «график».

- Установить коэффициент усиления таким, чтобы сигнал на выходе усилителя находился в диапазоне от 50 до 70% (см. нижнюю шкалу индикатора). Уровень «полезного» сигнала смотреть на графиках «MAX» и «MIN». При большом удалении от коммуникации сигнал на графике «MAX» может быть маленьким или совсем отсутствовать. В случае

если двигаться параллельно коммуникации или удаляться от коммуникации сигналы соответственно не изменятся или уменьшатся. При движении в направлении к коммуникации сигналы будут увеличиваться. При достижении сигнала на выходе усилителя 100% следует уменьшить коэффициент усиления.

- Продолжать движение в сторону коммуникации, при этом следует плавно вращать приемник вокруг вертикальной оси (по часовой стрелке на 45 град, затем в исходное положение, против часовой стрелки на 45 град затем в исходное положение и т. д.).

- Зафиксировать значение сигнала в диапазоне от 15 до 20% на графике «MAX» в одном из положений.

- Остановиться и, вращая приемник, установить его в положении, когда сигнал на графике «MAX» будет максимальный. В этом положении продольная ось приемника (ручка приемника)

будет параллельна направлению коммуникации.

- Удерживая приемник в положении соответствующем максимальному сигналу, и двигаясь перпендикулярно продольной оси в сторону увеличения сигнала, мы кратчайшим путем придем к искомой коммуникации.

- Периодически уменьшать коэффициент усиления сигнала по мере приближения к коммуникации, поддерживая уровень сигнала на нижней шкале в диапазоне от 50 до 90%.

- При приближении к коммуникации на расстояние порядка глубины залегания наблюдать резкий рост сигнал на верхнем графике «Супер МАХ».

- При достижении оси коммуникации сигнал на графиках «Супер МАХ» и «МАХ» достигнет своего максимального значения (при дальнейшем движении в этом направлении начнет уменьшаться), а на графике «MIN» после плавного увеличения резко уменьшится и достигнет минимума.

- Установить приемник точно над коммуникацией, и плавно поворачивая его вокруг вертикальной оси добиться максимального значения на графике «МАХ». Продольная ось приемника будет показывать направление коммуникации.

- При движении вдоль коммуникации следует, плавно покачивая приемник вправо влево, следить по графику «MIN» или «Супер МАХ», чтобы сигнал при каждом движении проходил через минимальное или максимальное значение соответственно. Периодически необходимо останавливаться для проверки соответствия направления движения оператора и положения оси коммуникации.

3) Работа с приемником в режиме «диагностика»

Поиск дефекта изоляции электропроводящей коммуникации.



Рис. 14

- Определить трассу.
- Подключить к коммуникации генератор (либо использовать станцию катодной защиты).
- Включить приемник.
- Установить рабочую частоту и вид сигнала.
- Выбрать режим работы «диагностика».
- Установить коэффициент усиления таким, чтобы уровень сигнала на графике «2D MAX» составлял не менее 70%.

- Двигаться вдоль оси коммуникации наблюдая за изменениями уровня сигнала на графике «2D MAX».

- Место резкого уменьшения уровня сигнала превышающего неизбежные колебания уровня сигнала (5...10%), соответствует месту повреждения изоляции трассы.

График «MIN» в этом режиме используется для контроля положения оси коммуникации.

Поиск места короткого замыкания между жилами в силовом кабеле.

- Определить трассу.
- Подключить к коммуникации генератор.
- Включить приемник.
- Установить рабочую частоту и вид сигнала.
- Выбрать режим работы «диагностика».
- Установить коэффициент усиления таким, чтобы уровень сигнала на графике «2D MAX» составлял не менее 70%.

- Двигаться вдоль оси коммуникации наблюдая за изменениями уровня сигнала на графике «2D MAX».

- Место исчезновения сигнала, соответствует месту короткого замыкания между жилами силового кабеля.

График «MIN» в этом режиме используется для контроля положения оси коммуникации.

4) Работа с приемником с использованием датчиков ДКИ-117 и ДОДК-117

Поиск дефекта изоляции электропроводящей коммуникации с применением датчиков ДКИ-117 или ДОДК-117.

Внимание! При выполнении данных работ существует повышенный риск поражения электрическим током вследствие воздействия на оператора «шагового напряжения» в месте нарушения изоляции электропроводящей коммуникации. Перед выполнением работ необходимо провести анализ максимального напряжения, под воздействие которого может попасть оператор. Если возникнут сомнения в безопасности проведения работ, следует принять необходимые меры для снижения уровня опасности. Например, понизить напряжение, которое подается на коммуникацию, или отключить коммуникацию от источника опасного напряжения и проводить поиск дефектов с помощью трассировочного генератора, установив на нем безопасный уровень напряжения. В случае невозможности полностью устранить опасность, перед выполнением работ оператор(ы) должен(ы) пройти инструктаж по технике безопасности и должен(ы) быть оснащен(ы) необходимыми средствами защиты.

Для работы с датчиком ДОДК-117 требуются оператор и помощник оператора.

- Подключить датчик ДОДК-117 или ДКИ-117 к приемнику. При этом: электроды ДОДК-117 следует держать, легко сжимая, в руке, обеспечивая контакт электрода с кожей. В холодное время на руку с электродом можно надеть рукавицу или поместить ее в карман. Датчик ДКИ-117 не требует контакта с кожей оператора. Датчик ДКИ-117 имеет установленный на датчике регулятор уровня сигнала. В положении «0» - сигнал 100% , в положении «1» - сигнал ослаблен в 5 раз и составляет 20% от реального, в положении «2» - сигнал составляет 4% от реального. Перед началом работ следует переключатель установить в положение «0». Если в процессе поиска, при коэффициенте усиления 0 дБ сигнал на выходе усилителя больше 70% следует переключить регулятор датчика в положение «1» и при дальнейшем увеличении сигнала в «2», а затем провести регулировку коэффициента усиления приемника до уровня сигнал на выходе усилителя от 50 до 70%.

- Включить приемник.
- Установить рабочую частоту и вид сигнала.
- Установить режим работы нижнего датчика в значение «фильтр».
- Поиск места повреждения изоляции начинаем по методу «МАХ».
- Установить коэффициент усиления таким, чтобы сигнал на выходе усилителя составлял 50%...70% (смотреть по шкале расположенной внизу индикатора). Уровень «полезного» (отфильтрованного) сигнала смотреть на графике.

- Двигаться вдоль оси коммуникации, ориентируясь по показаниям «мини компаса», отмечать место обнаружения повышения полезного сигнала (начало повышение сигнала, место достижения максимума).

- Уменьшить коэффициент усиления, если сигнал на выходе усилителя достигает 100%, вернуться на 2...3 метра назад и пройти этот участок заново, для точного определения места максимума сигнала.

- Двигаться вдоль оси коммуникации до тех пор, пока сигнал не вернется к исходному значению. Отметить это место.

- Не изменяя коэффициент усиления (коэффициент усиления должен быть таким, как в месте, где сигнал был максимальный) вернуться в исходную точку и повторно обследовать участок повышенного уровня сигнала, стараясь обнаружить места локальных максимумов (места, где сигнал возрастает, затем убывает и снова возрастает), уточняя место главного максимума. Наличие мест локальных максимумов говорит о том, что обнаружено несколько мест нарушения изоляции, расположенных близко друг к другу. Полезно записать уровень сигнала в месте, где сигнал имел «нормальное» значение и уровень сигнала в месте, где сигнал был максимальный. То, насколько сигнал возрастает в месте нарушения изоляции

обычно напрямую связано с размером места дефекта.

Если локальных максимумов не обнаружено, то можно используя метод «MIN» уточнить место дефекта.

- Отметить место (места) дефектов изоляции коммуникации.
- Продолжить поиск дефектов от места, где сигнал вернулся к исходному значению, повторяя все операции поиска.

5) Работа с приемником в режиме «Выбор кабеля из пучка»

Внимание! Для выбора выделенного кабеля из пучка следует обеспечить протекание по нему тока известной частоты и формы. Для этого необходимо подать в искомый кабель, со стороны входа, какой либо идентификационный ток (например, от трассировочного генератора) контактным или бесконтактным способом и обеспечить «возврат тока» к источнику (например, через землю). Все выходные концы кабелей пучка должны быть подключены к «возвратной» цепи.

- Подключить индукционные «клещи» КИ-117 при помощи кабеля - адаптера для клещей к приемнику или НР.
- Включить приемник.
- Установить рабочую частоту и вид сигнала.
- Установить режим работы нижнего датчика в значение «фильтр».
- Накинуть «клещи» на выходные концы одного из кабелей.
- Установить коэффициент усиления таким, чтобы сигнал на выходе усилителя находился в диапазоне от 50 до 70% (см. нижнюю шкалу индикатора). Уровень «полезного» отфильтрованного сигнала смотреть на верхней шкале.
- Поочередно накидывая «клещи» на выходные концы кабелей пучка, найти выделенный кабель по максимальному принятому «полезному» сигналу.

4 Генератор АГ-114.

4.1 Передняя панель генератора АГ-114. Органы управления и индикации.

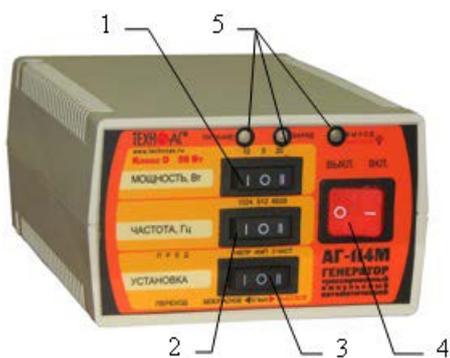


Рис. 15

- 1 - переключатель выбора выходной мощности «МОЩНОСТЬ, Вт»
- 2 - переключатель выбора частоты «ЧАСТОТА, Гц»
- 3 - переключатель «УСТАНОВКА» предназначен для предварительного выбора вида генерации и перехода «на ходу» из «безопасного» в «неограниченный» режим и обратно
- 4 - выключатель питания (генерации) «ВЫКЛ», «ВКЛ» с индикацией
- 5 - светодиодные индикаторы

Выключатель питания «ВЫКЛ» («I») «ВКЛ» («II») предназначен запуска и остановки генерации. Встроенная подсветка отображает наличие внешнего сетевого питания и стадии зарядки: частые мигания - зарядка постоянным током (1 стадия), редкие мигания - зарядка постоянным напряжением (2 стадия), постоянное свечение - «заряжено»/«хранение» (3 стадия).

Переключатель «УСТАНОВКА» при отсутствии генерации («ВЫКЛ») задает одну из трех предустановок генерации («пред»):

- «непр» - постоянная синусоидальная генерация (положение «I»);
- «импульсы» - посылки синусоидального сигнала (положение «O»);
- «Зчаст» - трехчастотная генерация посылок синусоидального сигнала (положение «II»).

В режиме генерации («ВКЛ») по окончании автосогласования переключатель «УСТАНОВКА» автоматически переназначается для снятия и включения ограничения выходного напряжения на предельно «безопасном» уровне.

Снятие ограничения происходит, когда произведено переключение («переход») из

исходного положения «О» в положение «II» («высокое»). Возврат к установке ограничения происходит, когда произведено переключение («переход») в положение «I» («безопасное»).

Переключатель «ЧАСТОТА, Гц» перед включением задает частоту синусоидального заполнения - 512Гц(«О») / 1024Гц(«I») / 8928Гц(«II») для непрерывной и импульсной генерации сохраняющуюся до конца сеанса;

Переключатель «МОЩНОСТЬ, Вт» задает одну из трех выходных мощностей достигаемых в результате автосогласования: «5», «10», «20».

Индикатор «питание» отображает различные состояния встроенного питания (таблица 1), индикатор «выход» отображает различные состояния мощности и напряжения на выходе (таблица 2).

Индикатор “Питание”	Напряжение встроенного питания
Зеленый	напряжение в норме(>11 В)
Желтый	напряжение понижено (10,2...11В)
Желтый, мерцающий	было напряжение ниже нормы (<10,2 В) “автоотключение по понижению питания”

таблица 1

Индикатор “Нагрузка”	Выходной ток
зеленый	Установленная мощность достигнута (согласование)
зеленый, мигающий	Импульсные посылки, ток в норме (согласовано)
желтый	Ток понижен (выбранная мощность не достигнута)
желтый, мигающий	Импульсные посылки, установленная мощность не достигнута (велико сопротивление нагрузки)
красный, чередующийся с желтым или зеленым	Генерация “опасного” напряжения при достигнутой или недостигнутой установленной мощности
красный, мигающий	Было превышение допустимого выходного тока в неустановившемся режиме (в процессе согласования) “автоотключение по превышению тока”

таблица 2

Индикатор “Заряд”	Стадия зарядки	Действие (состояние)
Четыре мигания	1	Зарядка постоянным током
Редкие мигания	2	Зарядка постоянным напряжением
Постоянное свечение	3	“Заряженно”/”Хранение“

таблица 3

4.2 Задняя панель. Органы коммутации.

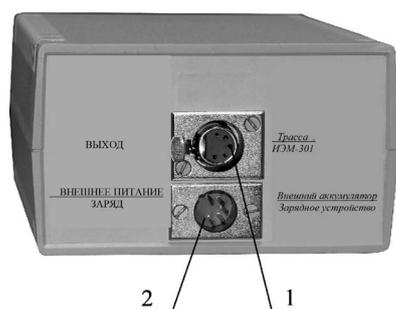


Рис. 16

1 - разъем «ВЫХОД»

2 - разъем «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ/ ЗАРЯД»

Разъем «ВЫХОД» предназначен для подключения трассы или передающей рамочной антенны «ИЭМ-301.2» или передающих клещей.

Разъем «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД» предназначен для подключения внешнего аккумулятора и сетевого блока питания (СБП).

Функциональное описание прибора

Генератор представляет собой автоколебательную систему с трансформаторным выходом. Схемотехническое решение усилителя мощности синусоидального сигнала выполнено в технологии «CLASS D» (подкласс BD), который обеспечивает наиболее высокий коэффициент полезного действия из всех известных типов схемотехнического построения УЗЧ. Благодаря этому достигается относительно высокая выходная мощность (20Вт max) и продолжительность непрерывной работы (5 ч в режиме импульсных посылок синусоидального сигнала при максимальной мощности), несмотря на относительно малую емкость (2,2 Ач), вес и габариты встроенного аккумулятора. Основным режим кратковременных посылок позволяет при трассопоиске уверенно отличать сигнал генератора от непрерывных промышленных помех близких по частоте. Для особых случаев, когда необходима непрерывная генерация, предусмотрен дополнительный непродолжительный автономный режим такой работы с выдаваемой мощностью не превышающей 10Вт.

По умолчанию выходное напряжение прибора ограничено на уровне безопасном для здоровья человека, что позволяет подключать выход к любым видам коммуникаций без специальных защитных мер. Если сопротивление в месте подключения слишком велико и не позволяет в безопасном режиме получить ток необходимый для поиска, возможно принудительное включение повышенного выходного напряжения под ответственность исполнителя обязанного, в этом случае, принять меры против возможного поражения людей электрическим током.

4.3 Подготовка к работе от встроенного аккумулятора

- Выбрать переключателем «УСТАНОВКА» один из трех видов синусоидальной генерации - непрерывная («непр»), кратковременные посылки («имп») или чередование частот («3част»)
- Установить переключателем «ЧАСТОТА, Гц» одну из трех частот синусоидального заполнения - «512», «1024» или «8928»(если не выбран режим “3 част”)
- Выбрать переключателем «МОЩНОСТЬ, Вт» одну из трех выходных мощностей - «5», «10», «20»
- Подключить к разъему «ВЫХОД» нагрузку в соответствии с методикой трассопоиска.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Автономный режим непрерывной генерации с выходной мощностью «20Вт» длится не более 25 мин и, поэтому, практически непригоден. Здесь необходим дополнительный внешний аккумулятор.

4.4 Типы подключаемых нагрузок

- Непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля;
- Непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через землю при помощи штыря заземлителя;
- Индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны «ИЭМ-301.2» на частоте 3 (8928Гц, выбирается автоматически при подключении антенны);
- Индуктивное подключение с применением «передающих клещей» для выбора кабеля из пучка.

4.5 Генерация

Запустить генерацию выключателем «ВКЛ». Через 6 с после включения питания, индикатор «питание» соответствующим свечением отобразит состояние встроенного аккумулятора и, если заряда достаточно, запустится процесс автоматического согласования с нагрузкой. Начнется генерация и ступенчатое увеличение амплитуды сигнала на выходе до достижения установленной мощности или до достижения максимального «безопасного» выходного напряжения. При этом желтое свечение индикатора «выход» свидетельствует о том, что

идет генерация, но установленная мощность пока не достигнута. В процессе согласования могут быть кратковременные перерывы генерации (и, соответственно, желтого свечения) на время переключения обмоток выходного трансформатора. Смена желтого цвета индикатора «выход» на зеленый цвет свидетельствует о достижении установленной мощности и окончании процесса автосогласования. Длительное (более 12 с) желтое свечение свидетельствует о том, что генератор выдает максимально возможный «безопасный» уровень сигнала, но сопротивление нагрузки слишком велико для достижения установленной мощности. В этом случае следует произвести пробный трассопоиск или принять решение о переходе в «опасный» режим.

Если, при недостигнутой установленной мощности (инд. «выход» - желтый), ток в трассе недостаточен (приемник «не видит» трассу) и приняты соответствующие меры безопасности, следует снять ограничение выходного напряжения переключателем «УСТАНОВКА».

Для этого, независимо от предустановки, следует произвести «переход» из положения «О» в положение «II» («высокое»). Возврат к установке ограничения производится переключением из положения «II» в положение «I» («безопасное»).

Если, при достигнутой установленной мощности (инд. «выход» - зеленый), ток в трассе недостаточен (приемник «не видит» трассу), следует, при возможности, увеличить выходную мощность переключателем «МОЩНОСТЬ, Вт».

4.6 Автоматические отключения генерации

Автоматическое отключения генерации наступает при:

- разряде встроенного аккумулятора ниже допустимой нормы (предотвращение глубокого необратимого разряда);
- превышении допустимого выходного тока в неустановившемся режиме (в процессе автосогласования).

4.7 Автоматическое повторное согласование

Автоматическое повторное согласование осуществляется

- при превышении допустимого выходного тока в установившемся режиме;
- при изменении выбора мощности

4.8 Время непрерывной работы

Время непрерывной работы от полностью заряженного встроенного аккумулятора до автоотключения по понижению питания приведено в таблице.

Начальная выходная мощность	Режим генерации		
	1 (непрерывный)	2 (импульсный)	3 (трехчастотный)
5 Вт	3,3 ч	>28 ч.	> 14 ч.
10 Вт	1,5 ч	13 ч.	6,5 ч.
20 Вт	0,7 ч (без дополнительного аккумулятора режим не рекомендуется)	6 ч.	3 ч.

ПРИМЕЧАНИЕ

Указанные ресурсы справедливы для нового аккумулятора LC-R122R2P «Panasonic» («DELTA» DTM-12022), эксплуатируемого при температуре окружающей среды 0°С непосредственно после полной зарядки. При +20 °С емкость возрастает на 15 %, при -15 °С емкость уменьшается на 25 %. После хранения (при +20 °С) в течение 3 месяцев саморазряд составляет 9 %. Аналогичные дешевые аккумуляторы при практической эксплуатации прибора на выходных мощностях «10 Вт» и «20 Вт» разряжаются быстрее в 1,2-1,5 раза и, поэтому к применению не рекомендуются.

4.9 Внешнее питание

Для увеличения времени непрерывной работы можно воспользоваться дополнительным внешним (например, автомобильным) аккумулятором на 12В, подключаемым при помощи специального шнура с разноцветными (красный - плюс) зажимами «крокодил» к разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД». Емкость дополнительного внешнего 12 вольтового аккумулятора может быть любой. Емкости встроенного и дополнительного аккумуляторов, при этом, суммируются и, соответственно, возрастает время непрерывной работы.

4.10 Зарядка встроенного аккумулятора

Для зарядки встроенного аккумулятора необходимо подключить к разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД» выход сетевого блока питания, входящего в комплект поставки.

Наличие подсветки выключателя «ВЫКЛ-ВКЛ» соответствует поданному на вход питанию от сетевого блока питания. При этом всегда происходит зарядка встроенного аккумулятора. Стадия зарядки 2 (выдерживание при постоянном напряжении с индикацией «редкие мигания») длится не менее 3 ч. При прерывании сетевого питания цикл зарядки повторяется. Если необходимо провести только зарядку аккумулятора и нет необходимости в трассировке коммуникации, то выходной разъем подключать не следует.

Частые мигания подсветки выключателя «ВЫКЛ-ВКЛ» соответствуют 1-ой стадии зарядки (постоянный ток), редкие мигания - зарядка постоянным напряжением (2 стадия), постоянное свечение - «заряжено»/«хранение» (3 стадия).

При срабатывании режима «**автоотключение по понижению питания**» («желтое» мерцание индикатора «ПИТАНИЕ») во избежание глубокого необратимого разряда встроенных аккумуляторов

НЕ ЗАБУДЬТЕ ВЫКЛЮЧИТЬ ПРИБОР !!!

и организовать ЗАРЯДКУ аккумуляторов.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ.

1. С целью экономии энергии аккумуляторов по возможности используйте режим кратковременных посылок («импульсы») и как можно меньшую мощность. Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы без подзарядки с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях.

2. Если в распоряжении имеется дополнительный аккумулятор, то применяйте его при длительной работе, используя кабель внешнего питания с зажимами «крокодил». В режиме «непр» «20Вт» это просто необходимо.

3. Заряжайте аккумулятор при первой возможности. Не доводите до «автоотключения по понижению питания». Перед длительным хранением зарядите аккумулятор и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев.

ВНИМАНИЕ!

- На выходе генератора может присутствовать опасное напряжение (до 100 В). Не касайтесь выходных зажимов генератора и оголенных элементов исследуемой трассы во время генерации.

- К работе с генератором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие допуск к работам с оборудованием категории «до 1000 В».

- Перед проведением работ в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными Постановлением Минтруда России от 5 января 2001г. №3 и Приказом Минэнерго России от 27 декабря 2000г. №163, необходимо: оградить рабочее место флажками и установить предупредительные знаки.

- В потенциально опасных ситуациях следует использовать бесконтактное

(индукционное) подключение к трассе посредством антенны рамочной или индукционных “клещей”.

- При появлении ситуации с неустранимой возможностью поражения людей электрическим током, необходимо провести мероприятия по дополнительному заземлению трубопровода, при этом сопротивление между исследуемой трассой и “землей” должно быть не более 20 Ом.

5 Совместная работа приемника и генератора при активном трассопоиске

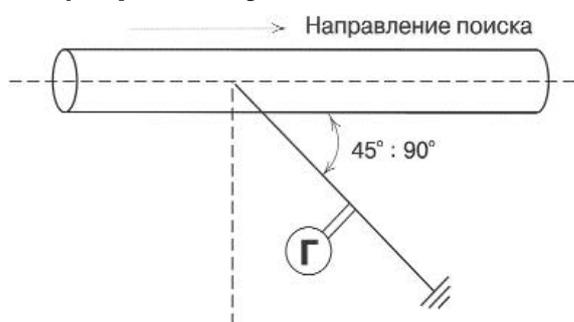
Приемник: Использование режимов “8928 Гц”, “1024 Гц”, “512 Гц”, “3 част”

Генератор: Работа с прибором:

Для правильной работы с прибором необходимо соблюдать ряд правил:

- Выбор заземления генератора;
- Определение типа подключения генератора;
- Выбор режима работы генератора;
- Настройка приёмника и электромагнитной антенны.

1) Правило установки заземления



Для получения максимальной дальности при работе с генератором при поиске трубопроводов и кабелей необходимо обеспечить правильную установку заземления. Чем меньше сопротивление заземления, тем меньше сопротивление эквивалентной нагрузки, тем больший ток будет протекать через нагрузку, и тем эффективней работа с прибором. В комплекте с прибором для установки заземления поставляется штырь заземления и соединительные провода.

При установке штыря заземления необходимо

соблюдать следующие условия:

- штырь заземления максимально удалить от исследуемого кабеля (трубопровода);
- угол между проводом и направлением поиска в месте подсоединения генератора к кабелю должен составить 45 ... 90 град рис. 17;
- соединительные провода, идущие от генератора к заземлению и кабелю, должны быть размотаны на всю длину. Допускается для укорачивания использовать при разматывании проводов «змейку». Не допускается использовать укорачивание типа «петли»;

- сопротивление заземления определяется главным образом сопротивлением тока в земле; величину сопротивления можно понизить, за счёт уменьшения переходного сопротивления между штырем заземления и почвой, тщательной очисткой перед установкой поверхности штыря заземления, утрамбовкой вокруг него почвы, а также подсыпкой поваренной соли или её водного раствора;

- удельное сопротивление различных грунтов зависит от влажности почвы, её состава, температуры; поэтому для понижения удельного сопротивления почвы место установки заземления необходимо увлажнить (желательно водным раствором поваренной соли);

Хорошо проводят ток грунты: чернозём, глина, суглинок, лёсс, суперпесок, песок влажный, смешанный (глина, известняк, щебень).

Плохопроводящие грунты: сухой песок, каменистые почвы, известняк.

- при установке заземления его сопротивление можно понизить, применив многократное заземление, состоящее из ряда одиночных симметрично расположенных заземлителей, соединённых между собой, хорошие результаты по понижению сопротивления даёт установка заземления в корнях кустарников и деревьев;

- возможно использовать в качестве заземлителя металлические конструкции зданий, сооружений при условии их непараллельного расположения с объектом трассировки;

- не допускается устанавливать заземление непосредственно над исследуемыми кабелями, трубопроводами.

2) Определение типа подключения генератора и выбор режима работы

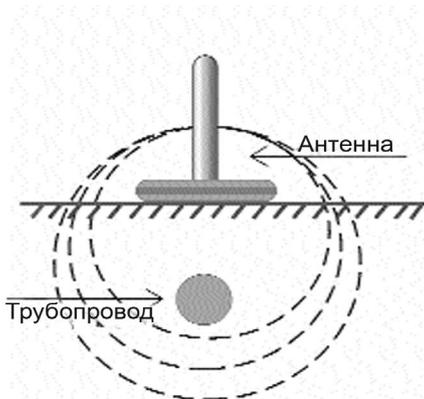


Рис. 18

Подключение генератора к коммуникации в большинстве случаев осуществляется путём непосредственного присоединения при помощи комплекта удлинительных проводов. Провод с красным зажимом “крокодил” подключается к коммуникации, а с черным - к штырю заземления. Подключение к коммуникации осуществляется в любом удобном месте. При этом место подключения должно быть зачищено от грязи напильником или наждачной бумагой до металла. Это обеспечивает более надёжный электрический контакт зажима и коммуникации.

Для качественного определения местопрохождения трассы необходимо руководствоваться следующими правилами:

- более дальнюю трассировку, но с большим переизлучением, обеспечивают режимы с использованием частоты 8928 Гц;

- более дальняя трассировка обеспечивается при непосредственном подключении генератора к нагрузке;

- более длительный режим работы генератора - это импульсный режим работы (импульсный сигнал генератора хорошо воспринимается и различается на фоне помех оператором).

В генераторе имеется режим “3 част”, при котором происходит попеременное излучение всех активных частот. Оператор по максимальному сигналу на премернике выбирает необходимый режим.

Использование рамочной антенны оправдано в тех случаях, когда необходимо трассировать короткие (не более 200 ... 800 м) участки трассы, либо когда нет возможности подключиться к исследуемому объекту или обеспечить хорошее заземление, либо когда возникает необходимость трассировать кабель, находящийся под напряжением;

Располагать рамочную антенну необходимо в плоскости трассы, в непосредственной близости от объекта трассировки рис.18.

Необходимо помнить, что частота излучения 8928 Гц может наводиться (переизлучаться) на рядом проходящие коммуникации, что может вызвать ошибку в трассировке. В таком случае необходимо перейти на частоту излучения 1024 Гц или 512 Гц, отключив рамочную антенну и подключившись непосредственно к кабелю. При желтом свечении индикатора «ПИТАНИЕ» необходимо работы завершить и зарядить аккумуляторы, в противном случае прибор автоматически отключится для сохранения ресурса внутреннего аккумулятора.

3) Согласование генератора с нагрузкой

Согласование генератора с нагрузкой происходит автоматически. Выходная мощность, выдаваемая автоматически в случайную нагрузку диапазона - 0,5...4000 Ом, выбирается переключателями питания из четырех вариантов - 5Вт/10Вт/20Вт/40Вт. В диапазоне 2...500 Ом доступны все четыре мощности, на 0,5 Ом - только 10Вт, на 1 Ом - 10Вт/40Вт, на 1000 Ом - 5Вт/10Вт/20Вт, на 2000 Ом - 5Вт/10Вт, на 4000 Ом - только 5Вт. При этом оператору нет необходимости знать сопротивление нагрузки. Нужно только задать выходную мощность по принципу - «минимально достаточная для данной практической ситуации».

4) Определение трассы подземного кабеля или трубопровода при непосредственном подключении к коммуникации

Источником испытательного тока специальной частоты является генератор АГ-114, подключаемый к инженерной коммуникации. Для протекания тока необходим электропроводящий контур, одной из ветвей которого служит искомая коммуникация, а в

качестве другой ветви используется заземление (для возврата токов через землю).

Получение гарантированного результата при проведении поиска в условиях сильных электромагнитных помех (работа в районе прохождения ЛЭП) или необходимость разведки сложного узла подземных коммуникаций возможно при подключении генератора с использованием возвратного провода.

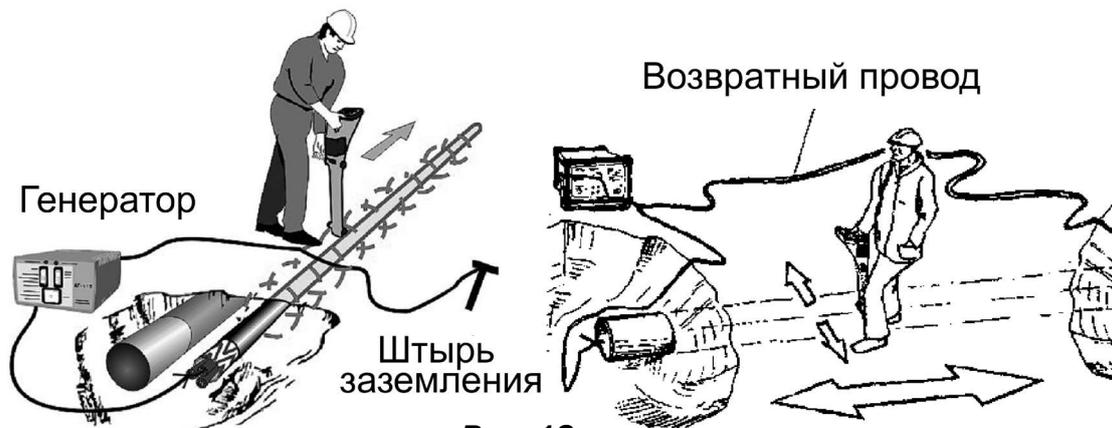


Рис. 19

При таком подключении практически полностью исключается влияние на результат поиска электромагнитных помех и растекания токов через землю.

Для определения местоположения искомой коммуникации можно воспользоваться методом максимума или методом минимума. Суть методов заключается в расположении катушек датчиков приемника АП-019 относительно коммуникации.

Метод максимума

Задействуются датчики, расположенные горизонтально. При этом максимум сигнала будет наблюдаться при нахождении антенны датчика непосредственно над коммуникацией. Этот метод наиболее эффективен для «быстрой» трассировки коммуникации, так как имеет большую дальность работы.

Метод минимума

Задействуются датчики, расположенные вертикально. При этом методе нахождение антенны датчика непосредственно над коммуникацией даёт минимум сигнала. Этот метод даёт более высокую точность обнаружения коммуникации и составляет на глубинах до 1...1.5 м ± 0.15 м, а на глубине 10 м до ± 0.25 м.

Примечание - при нахождении вблизи исследуемой коммуникации протяжённых по площади металлических предметов, железобетонных конструкций, близко расположенных кабелей или трубопроводов может наблюдаться эффект искривления линий электромагнитного поля и как следствие появление дополнительной ошибки при определении места нахождения коммуникации.

5) Методы трассировки

а) При определении трассы обесточенного кабеля необходимо обеспечить протекание возвратного тока генератора а) возвратный проводник - земля.

Для этого к одному концу кабеля подключить генератор, а другой конец кабеля заземлить (рис. 20).

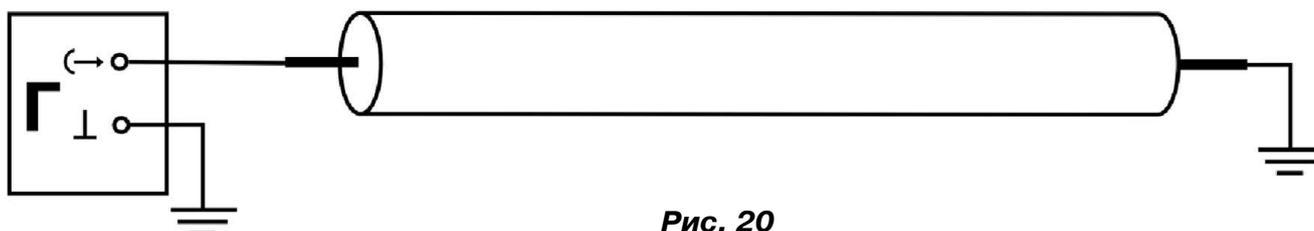


Рис. 20

б) возвратный проводник - броня кабеля.

При этом методе генератор подключить к концам кабеля, другие концы кабеля объединить (рис. 21).

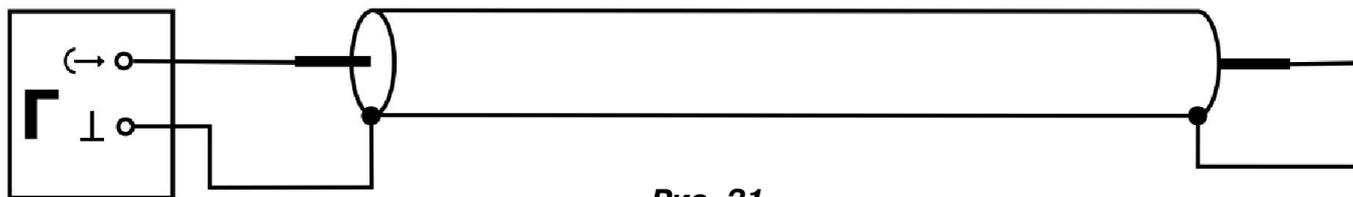


Рис. 21

в) возвратный проводник - жила кабеля.

При этом методе трассировки генератор подключить к двум жилам с одной стороны кабеля, с другой стороны жилы необходимо объединить (рис. 22).

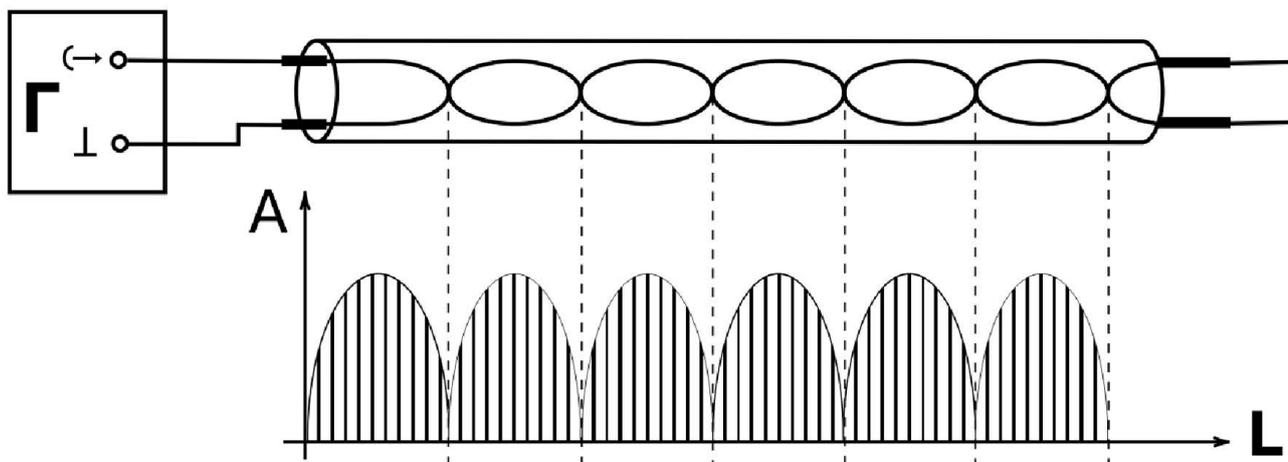


Рис. 22

6) Определение положения кабельных муфт

Предварительно перед определением муфты следует произвести трассировку кабеля. Генератор подключить к двум жилам кабеля на одной стороне, на другом конце кабеля жилы необходимо объединить. Перемещая приемник АП-019 вдоль трассы, регистрировать максимумы и минимумы сигнала. Изменение интервала указывает на расположение муфты (рис. 23).

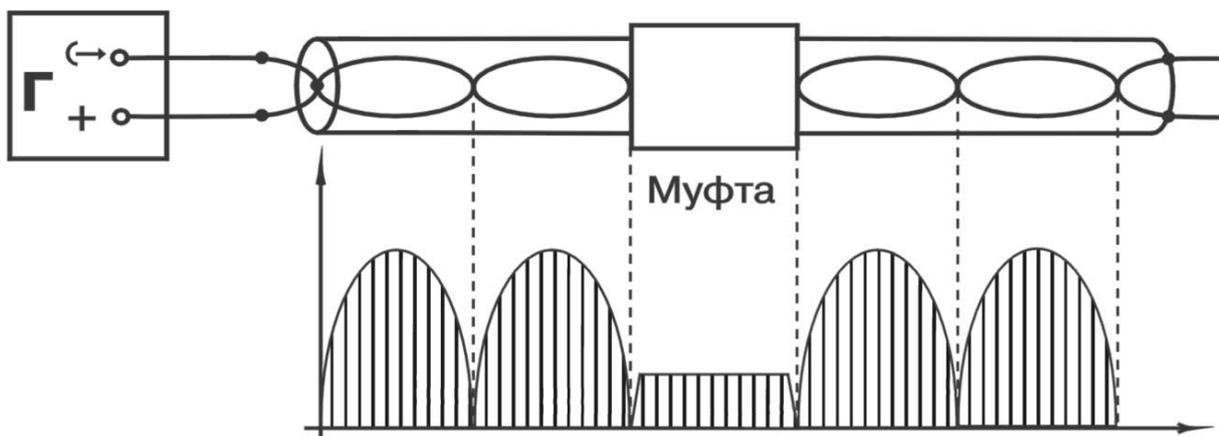


Рис. 23

7) Определение трассы подземного кабеля или трубопровода при индуктивном подключении к коммуникации

Реальные условия поиска далеко не всегда позволяют использовать гальваническое подключение генератора. Существует возможность ведения поисковых работ, используя бесконтактное (индуктивное) соединение с генератором. Для этого используется рамочная индуктивная антенна или клещи индукционные (рис.24).

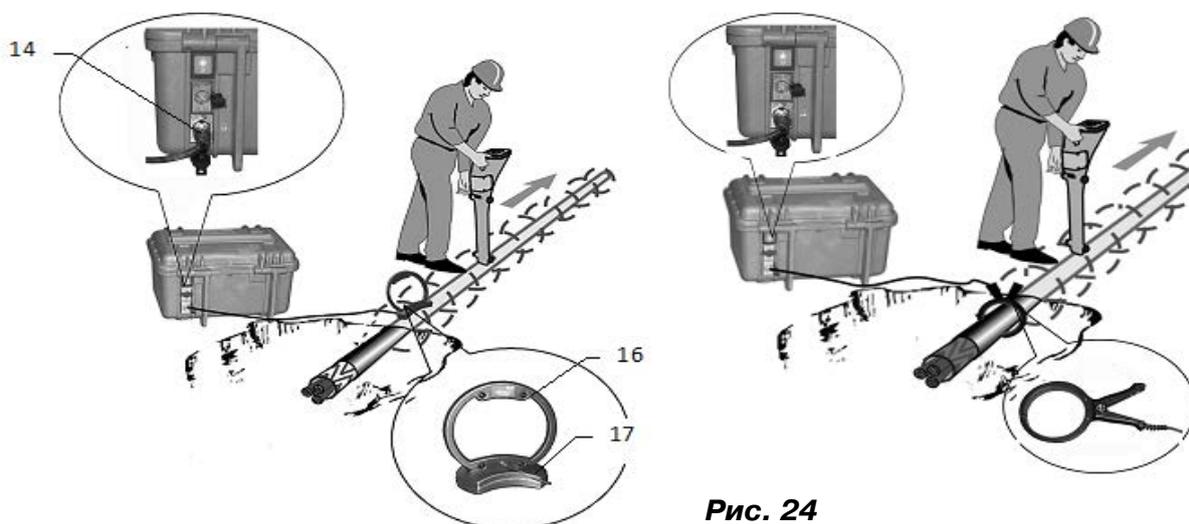


Рис. 24

6 Транспортирование и хранение

Для транспортирования и хранения прибор должен быть уложен в упаковочный футляр. Приборы могут транспортироваться любым транспортом и храниться при температуре окружающего воздуха не ниже -40°C и не выше $+50^{\circ}\text{C}$. Не допускаются сильные толчки, удары по прибору, попадание влаги и других жидкостей в корпус прибора.

При длительном транспортировании и хранении необходимо вынуть из корпуса прибора источник питания, футляр с прибором поместить в толстый полиэтиленовый пакет и загерметизировать пакет сваркой.

7 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание комплекта производится оператором или слесарем КИП в сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже $+10^{\circ}\text{C}$. При техническом обслуживании проводят внешний осмотр комплекта, проверку его работоспособности, осуществляют контроль разряда и заряд по мере необходимости аккумуляторов комплекта. При длительном хранении прибора батареи приёмника следует хранить отдельно, а из предохранительной колодки генератора извлечь предохранитель. Периодичность дозаряда аккумуляторов комплекта - не реже одного раза в полгода.

8 Работа с дополнительным оборудованием

8.1 Трассопоиск кабельной линии с использованием клещей индукционных КИ-117

Клещи индукционные предназначены для:

- подачи на выделенную кабельную линию сигнала от генератора бесконтактным (индукционным) способом и последующего упрощения трассировки данного кабеля в сложных городских условиях.
- обнаружения трассируемой кабельной линии из пучка путем подключения клещей к приемнику (в качестве датчика), а генератора к кабелю.
- использования одновременно двух датчиков, первого - для подачи сигнала в кабельную линию, второго - подключая его к приемнику, для поиска трассируемого кабеля в пучке кабелей.

Клещи представляют собой магнитопровод в виде кольца с возбуждающей обмоткой, разрезанной на две половины, которые соединяются специальным креплением и обхватывают кабель. Клещи подключаются к выходу генератора АГ-114.

8.2 Технические характеристики клещей индукционных КИ-117

Технические характеристики клещей индукционных КИ-117 приведены в таблице.

Диаметр кабеля, max, мм	80
Габаритные размеры не более, мм	
- внешний диаметр кольца	160
- внутренний диаметр кольца	81
- толщина кольца	21
Длина провода, для подключения к генератору, не менее, м	2
Вес, не более, кг	0,7

8.3 Порядок работы с КИ-117

Трассировка кабельной линии (в том числе и находящейся под напряжением)

- 1 Разомкнуть клещи, предварительно ослабив гайку откидного винта.
- 2 Накинуть клещи на кабель.
- 3 Замкнуть клещи с кабелем внутри при помощи гайки откидного винта.
- 4 Подключить клещи к генератору.
- 5 Включить генератор.
- 6 Установить рабочую частоту на приемнике аналогичную рабочей частоте генератора.
- 7 Провести трассировку кабельной линии.

9. Методы оценки достоверности полученных результатов при поиске и трассировке коммуникаций

Во время работы приемник АП-019 при помощи своих датчиков измеряет уровень сигнала в точке удаленной от коммуникации. И на основании используемой модели электромагнитного поля рассчитывает положение источника сигнала расстояние до него и т.д. В качестве модели электромагнитного поля используется модель «цилиндрического» поля. Если говорить физическим языком, то это такое поле, которое создается переменным током, текущим по бесконечному прямолинейному проводнику. На практике электромагнитное поле вокруг коммуникации всегда отличается от теоретической «цилиндрической» формы. Отличие реального электромагнитного поля от теоретического это искажение формы электромагнитного поля или просто искажение поля. Несмотря на то, что искажения всегда присутствуют, во многих случаях они не оказывают существенного влияния на работу приемника. В этом случае погрешности, которые возникают в работе приемника из-за искажений поля, укладываются в заявленные значения и в первом приближении можно считать, что поле не искажено, а результаты поиска и трассировки коммуникаций являются достоверными. Однако бывают случаи, когда искажения поля оказывают существенное или даже критическое влияние. Погрешности, которые возникают в работе приемника из-за искажений поля, в этом случае могут значительно превышать заявленные значения, а результаты работы будут иметь невысокую достоверность.

Для того чтобы избежать или уменьшить влияние искажений поля на результаты работы, оператор трассопоискового приемника должен уметь вовремя:

1. По внешним признакам и по показаниям приемника оценить степень искажения поля.
2. Оценить, какое влияние на работу приемника окажут существующие искажения поля.
3. Выбрать и применить метод, дающий наиболее достоверный результат в данной ситуации.

Причины, вызывающие искажения поля:

1. Отклонения формы и размеров трассируемой коммуникации от идеальной. Сюда входят места изгибов, разветвления коммуникаций, места изменения глубины залегания.
2. Коммуникации, имеющие большое поперечное сечение (трубопроводы большого

диаметра, группа параллельно идущих трубопроводов или кабелей).

3. Сложение электромагнитных полей от близко расположенных коммуникаций.

4. Сложение электромагнитного поля коммуникации и электромагнитных полей, наведенных на близко расположенные крупные металлические объекты.

Искажения поля, вызванные причиной описанной в п.1 носят локальный характер, распространяются обычно не более чем на 3...5 м от места вызывающего искажение и не являются критическими для работы приемника. Приемник в этом случае может работать как в режиме «трасса» так и в режиме «график», однако производить замер глубины и эффективного тока лучше в ближайших точках за границей зоны искажений. При определении положения оси коммуникации в зависимости от глубины залегания может проявляться эффект «заноса» - это смещение положения оси коммуникации в сторону противоположную направлению изгиба или при разветвлении в сторону противоположную тому направлению, куда утекает наибольший ток. Эффект «заноса» сильно зависит от глубины залегания коммуникации, при глубине $\leq 0,5$ м он практически отсутствует, при больших глубинах его уже надо учитывать. Обычно зона проявления эффекта 2...3 м от места изгиба или разветвления коммуникации, величина смещения отображаемого места оси коммуникации 30...50 см для коммуникации с глубиной залегания 1,5...2 м.

Искажения поля, вызванные причиной описанной в п.2 присутствуют на всей длине коммуникации. Они сильно влияют на работу приемника. При таких искажениях поля следует пользоваться режимом «график». Часто для таких коммуникаций нельзя точно определить глубину залегания, а при определении положения оси коммуникации погрешность может достигать до одного метра.

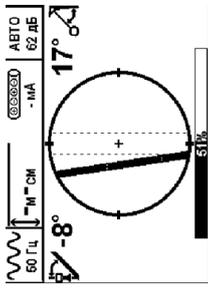
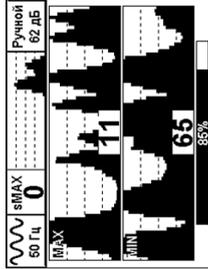
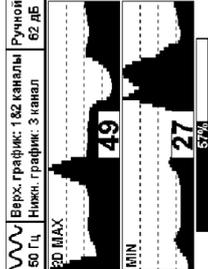
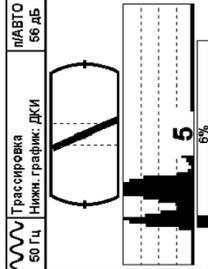
Искажения поля, вызванные причиной описанной в п.3 и 4 также сильно влияют на работу приемника, но их влияние можно сильно уменьшить, если перейти к активному поиску на частоте 512 Гц. Если коммуникация представляет собой силовой или связной кабель под нагрузкой, то для подключения трассировочного генератора можно использовать КИ-120 (клещи индукционные), в остальных случаях лучше использовать непосредственное прямое подключение генератора с возвратом тока по земле.

Наличие искажений поля коммуникации можно легко определить по показаниям приемника. Если в режиме «трасса» линия на экране, обозначающая положение оси коммуникации, не устанавливается в центр экрана, а перепрыгивает справа через центр налево и наоборот то это однозначно указывает на наличие искажений поля. В режиме «график» при наличии искажений поля уровень сигнала на графике «MIN» в положении над осью коммуникации будет иметь минимальное значение, но это значение будет сильно отличаться от нуля.

Приемник АП-019 позволяет не только определить наличие искажений, но и оценить величину этих искажений и приблизительно оценить, где находится источник искажения. Первый способ очень наглядный и не требует больших затрат времени, но позволяет только приблизительно оценить величину искажений. Для этого надо перейти в режим «график» отойти от оси коммуникации на 5...6 м в сторону и медленно с постоянной скоростью пройти 10...12 метров перпендикулярно оси коммуникации. Приемник на экране нарисует графики по методу «MIN» и «MAX», если графики симметричны относительно точки над осью коммуникации и при этом график «MIN» в этой точке имеет значение близкое к нулю, то это говорит о незначительных искажениях. Если графики сильно несимметричны, то это говорит о близко расположенном источнике сигнала, который вносит в поле коммуникации значительные искажения. Второй способ по своей сути похож на первый, но более трудоемок в исполнении. Для этого в режиме «график» измеряют и записывают уровень сигнала по методу «MIN» и «MAX» в нескольких точках симметрично расположенных справа и слева от оси коммуникации и сравнивают полученные значения. Если уровни сигнала отличаются менее чем на 5%, то искажения незначительные и достоверность проведенных измерений высокая. Если сигналы отличаются более чем на 5%, то это значит, что искажения вызывают дополнительную погрешность в показаниях приемника и чем больше искажения, тем меньше достоверность полученных результатов.

В поле искаженном менее чем на 5% приемник АП-019 позволяет определить глубину залегания коммуникации с точностью, выше, чем 5% от глубины и положение оси с точностью, выше, чем 5% от глубины. На практике приведенная выше точность измерений часто не является необходимой. Во многих случаях точность измерения положения коммуникации в 15% вполне устраивает при проведении топографических и ремонтных работ. Поэтому критерии достоверности определения положения коммуникаций могут существенно отличаться у различных организаций, использующих в своей работе приемник АП-019.

Приложение 1.
Сводная таблица режимов работы приемника АП-019

Функции Режимы	При работе со встроенными датчиками			При работе с внешними датчиками			
	Трасса	График	Диагностика	ДОДК/ДКИ	КИ (НР)		
Вид главного экрана							
	Фильтр						
	50(60) ГЦ	+	+	+	+	+	+
	100(120) ГЦ	+	+	+	+	+	+
	512 ГЦ	+	+	+	+	+	+
1024 ГЦ	+	+	+	+	+	+	
8928 ГЦ	+	+	+	+	+	+	
Усиление							
Канал 1,2 и 3	АВТО	Ручное	Ручное	АВТО	-	-	
Канал 4	АВТО	Ручное	Ручное	-	-	-	
Внешний датчик	-	-	-	Ручное	-	Ручное	
Сигнал							
Непрерывный	+	+	+	+	+	+	
Импульсный	+	+	+	+	+	+	
Режим канала нижнего датчика (НД)							
Фильтрованный	+	+	+	+	+	+	
Широкая полоса (ШП)	-	+	-	+	+	+	
Звук							
Синтез	+	+	+	+	+	+	
Наушники	-	+	-	+	+	+	

Приложение 2 Технические характеристики приемника АП-019

параметр	значение
Центральная частота фильтра приемника	Переключаемая. 50(60)/ 100(120)/ 512/ 1024/ 8928 Гц
Добротность фильтра приемника (Q)	Не менее 100
Диапазон частот «Широкая полоса»	40...10000 Гц
Максимальный коэффициент усиления электрического тракта / динамический диапазон входного сигнала	92/132 дБ
Количество встроенных датчиков	4
Тип датчиков	Индуктивный
Подключаемые внешние датчики *	ДКИ-117, ДОДК-117, КИ-117, НР
Одновременная работа с встроенными и внешними датчиками	Да – для ДКИ-117 и ДОДК-117 Нет – для КИ-117
Управление коэффициентом усиления	Синхронно - для всех встроенных датчиков Раздельно – для встроенных и внешнего датчиков Автоматически – в режиме «трасса» Вручную – в режимах «поиск» и «диагностика»
Определение глубины залегания	Автоматически в режиме «трасса»
Точность определение глубины залегания	± 5%
Определение эффективного тока в трассе	Автоматически в режиме «трасса»
Точность определение эффективного тока в трассе	± 5%
Поддержка энергосберегающих режимов работы трассировочных генераторов	Полная поддержка энергосберегающих (импульсных) режимов работы трассировочных генераторов АГ-120, АГ-144, АГ-114
Визуальная индикация	Дисплей графический LCD 320x240 с LED подсветкой.
Индицируемые параметры	- параметры настройки и управления - 2D визуализация положения трассы относительно прибора - графики уровня сигнала с датчиков по методам «Супер МАХ», «2D МАХ», «МАХ» и «МИН» - глубина залегания и эффективный ток в трассе
Звуковая индикация	<u>Головные телефоны:</u> - натуральный звук с датчика 4-го канала.
	<u>Встроенный излучатель</u> - синтезированный звук ЧМ** - звуковая индикация нажатия кнопок
Выходное сопротивление на разъемах для головных телефонов	не менее 32 Ом
Источник питания	4...7 В (4 элемента тип «С»)
Время непрерывной работы от одного комплекта	Не менее 20 ч

Диапазон температур эксплуатационных / хранения	-20...60 / -30...60°C
Степень защиты от влаги и пыли	IP54
Габаритные размеры	330x140x700 мм
Масса	2,1 кг

* - датчики полностью совместимы с приемником АП-019

** - ЧМ - частотная модуляция уровня сигнала

Приложение 3 Расположение датчиков в приемнике

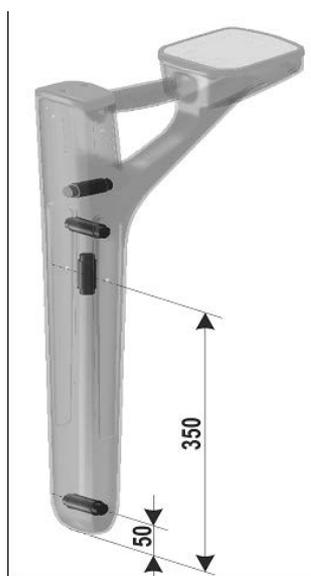


Рис. 3.1

В режиме «трасса»:

Совместно датчики 1, 2, 3 (нумерация сверху в низ) образуют всенаправленную антенну. Смещение датчиков по высоте компенсируется дополнительной математической обработкой.

Датчик 4 используется для измерения глубины и тока, а так же для компенсации смещения датчиков 1, 2, 3 по высоте.

В остальных режимах:

Совместно датчики 1, 2 используются для расчета сигнала по методу «2D MAX»

Датчик 3 для измерения сигнала по методу «MIN».

Датчик 4 для измерения сигнала по методу «MAX».

Совместно датчики 3, 4 для расчета сигнала по методу «Супер MAX».

У измерительного канала датчика 4 есть возможность работать в режиме «фильтр» или «широкая полоса».

Все внешние датчики подключаются вместо датчика 4 к его измерительному каналу и имеют возможность работать в режиме «фильтр» или «широкая полоса».

Приложение 4 Методики поиска приемником АП-019

1. Метод «МАХ» при поиске места повреждения изоляции с использованием датчиков ДКИ-117 и ДОДК-117

При поиске места повреждения изоляции методом «МАХ» один из входных выводов (контактных штырей ДКИ или электродов ДОДК) следует располагать над трассой, а второй – на максимальном расстоянии от трассы, в направлении перпендикулярном ее оси.

Контактные штыри ДКИ оператор, передвигаясь вдоль трассы, периодически, с интервалом приблизительно 1 м, погружает в грунт. Измерения будут правильными то время, пока контактные штыри надежно погружены в грунт.

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

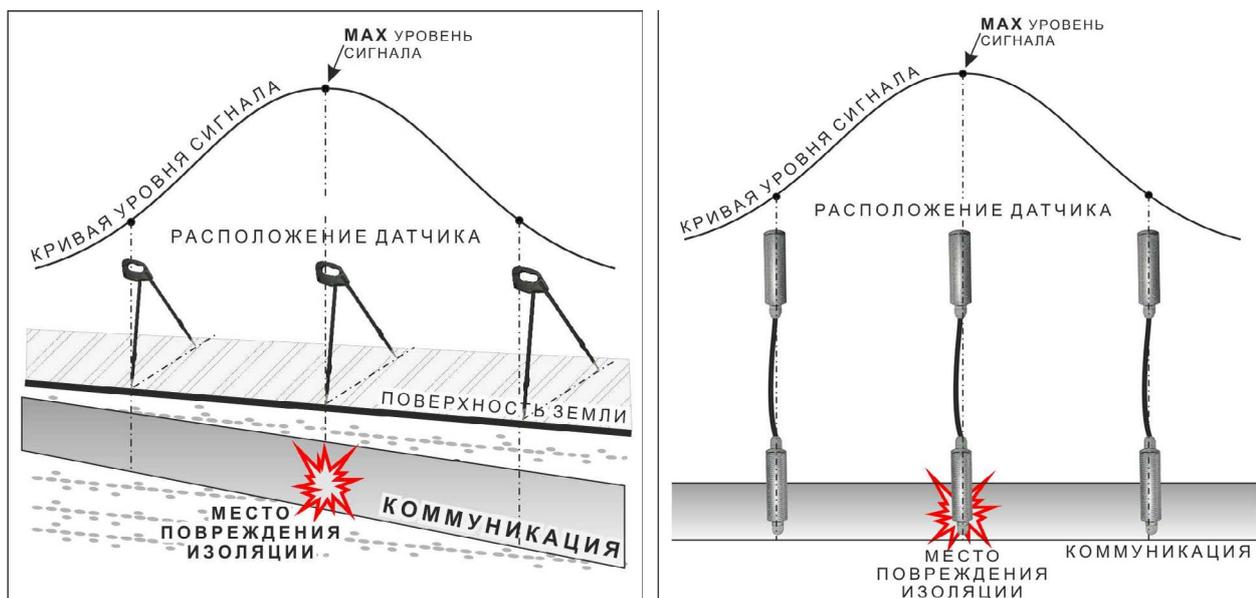


Рис.4.1

Сигнал плавно нарастает при приближении к месту повреждения. Достигает максимума, когда один из контактных электродов находится над местом повреждения. И далее плавно уменьшается.

Метод «МАХ» позволяет надежно определить наличие повреждения, однако обладает невысокой точностью при точной локализации места. Причина состоит в том, что кривая изменения уровня сигнала имеет плавный максимум.

2. Метод «MIN» при поиске места повреждения изоляции с использованием датчиков ДКИ-117 или ДОДК-117

При поиске места повреждения изоляции методом «MIN» контактные штыри ДКИ-117 или электроды ДОДК-117 следует располагать над трассой, вдоль оси трассы.

При использовании метода «MIN» сигнал при приближении к месту повреждения сначала плавно возрастает, далее резко убывает до какого-то минимального значения, затем по мере удаления от места повреждения он снова резко возрастает и далее плавно убывает.

Место повреждения будет находиться посередине между электродами, в тот момент, когда сигнал достиг минимального значения.

Метод «MIN» следует использовать не только как способ точной локализации места повреждения, но и как хороший и достоверный метод поиска повреждений.

Датчик ДОДК-117 обеспечивает более «быстрый» метод поиска повреждений, что особенно важно для протяженных коммуникаций, а датчик ДКИ-117 обеспечивает более

высокую точность локализации места повреждения и для работы с ним требуется один оператор, а не два как при работе с ДОДК-117.

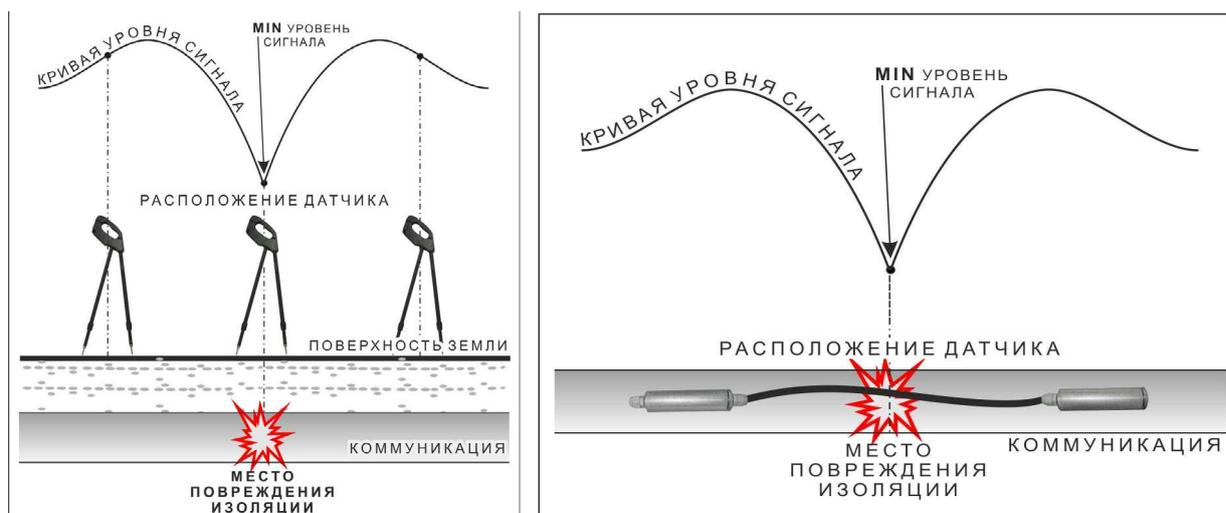


Рис.4.2

3. Измерение сигнала методом «MIN» при поиске и трассировке коммуникации

В методе «MIN» измерение сигнала производится с вертикального датчика. Кривая уровня сигнала, при движении оператора перпендикулярно направлению коммуникации показана на рис. Сигнал плавно возрастает при приближении к коммуникации до расстояния равного глубине залегания. Затем резко убывает. Минимальное значение сигнала расположено над осью коммуникации. Далее при удалении от коммуникации сигнал резко возрастает и затем плавно убывает.

Кривая характеризуется двумя плавными максимумами сигнала на расстоянии равном глубине залегания от оси коммуникации и одним резким минимумом сигнала над осью коммуникации.

Исходя из перечисленных свойств, оператор, измеряя сигнал методом «MIN», может определить следующие параметры:

- Положение оси коммуникации с высокой точностью,
- Глубину залегания коммуникации с достаточной точностью.

Кроме того, при равномерном движении при измерении сигнала, по степени симметричности графика сигнала относительно точки минимума можно судить насколько сильно электромагнитное поле коммуникации отличается от цилиндрического.

Если график сигнала симметричен, как показано на рис. 4.3, то это означает что все определенные параметры (положение оси и глубина залегания) имеют высокую степень достоверности. Если график имеет сильно несимметричный вид это означает, что в определенных параметрах имеется погрешность, которая тем больше чем значительнее отклонение формы поля от цилиндрической.

По графику сигнала измеренного методом «MIN» нельзя наглядно судить о направлении коммуникации. При повороте приемника вокруг вертикальной оси уровень сигнала не изменяется.

4. Измерение сигнала методом «MAX» при поиске и трассировке коммуникации

В методе «MAX» измерение сигнала производится с нижнего датчика. Продольная ось приемника должна быть параллельна направлению коммуникации. Кривая уровня сигнала, при движении оператора перпендикулярно направлению коммуникации показана на рис 4.4.

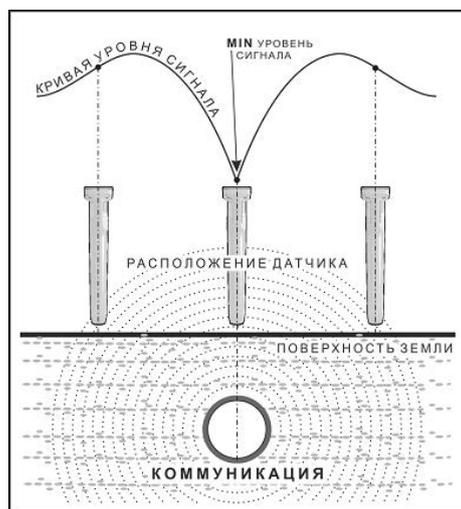


Рис.4.3

Сигнал плавновозрастает при приближении к коммуникации, достигая максимального значения над ее осью. Затем плавно убывает.

Кривая характеризуется одним плавным максимумом сигнала. Кроме того, кривая имеет одно полезное свойство. Уровень сигнала на расстоянии равном глубине залегания всегда равен половине уровня сигнала в точке максимума.

Исходя из перечисленных свойств, оператор, измеряя сигнал методом «МАХ», может определить следующие параметры:

- Положение оси коммуникации с невысокой точностью,
- Глубину залегания коммуникации с невысокой точностью.

При повороте приемника вокруг вертикальной оси уровень сигнала от своего текущего значения уменьшается до нуля (или до минимального значения). Это свойство используют для оперативного и достаточно точного определения направления коммуникации. Т.е. при вращении приемника вокруг вертикальной оси, продольная ось параллельна направлению коммуникации, когда уровень сигнала на графике «МАХ».

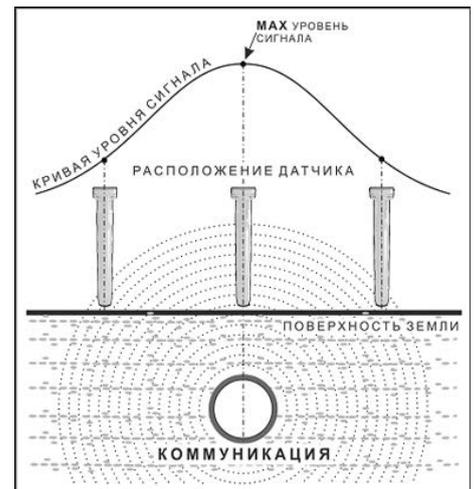


Рис. 4.4

5. Метод «Супер МАХ» при поиске и трассировке коммуникации

Метод «Супер МАХ» это совмещение на одном графике достоинства метода «MIN» и метода «МАХ».

Достоинства метода «MIN»:

- Высокая точность определения положения оси коммуникации,
- Достаточная точность определения глубины залегания,
- Возможность наглядной проверки степени достоверности полученных результатов.

Достоинства метода «МАХ»:

- Возможность оперативного и точного определения направления коммуникации.

График сигнала по методу «Супер МАХ» получают вычитанием из сигнала измеренного по методу «МАХ» сигнала измеренного по методу «MIN» при этом отрицательные значения заменяются на ноль.

В результате график имеет значения отличные от нуля только при расстоянии от оси коммуникации меньшем, чем глубина залегания. Сигнал резко возрастает, имеет острый максимум над осью коммуникации и далее так же резко уменьшается. По этому графику можно определить следующие параметры:

- Положение оси коммуникации с высокой точностью,
- Глубину залегания коммуникации с невысокой точностью,
- Направление коммуникации с высокой точностью.

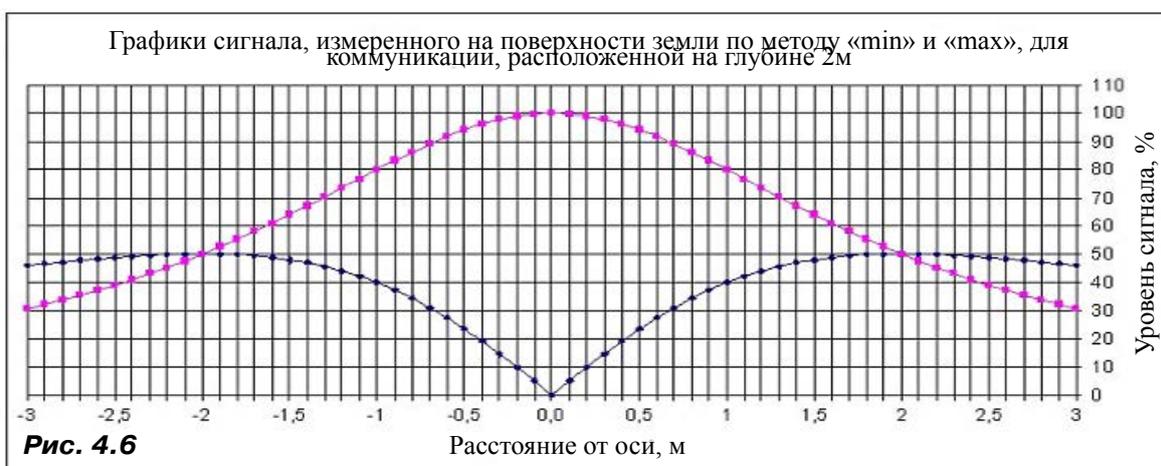
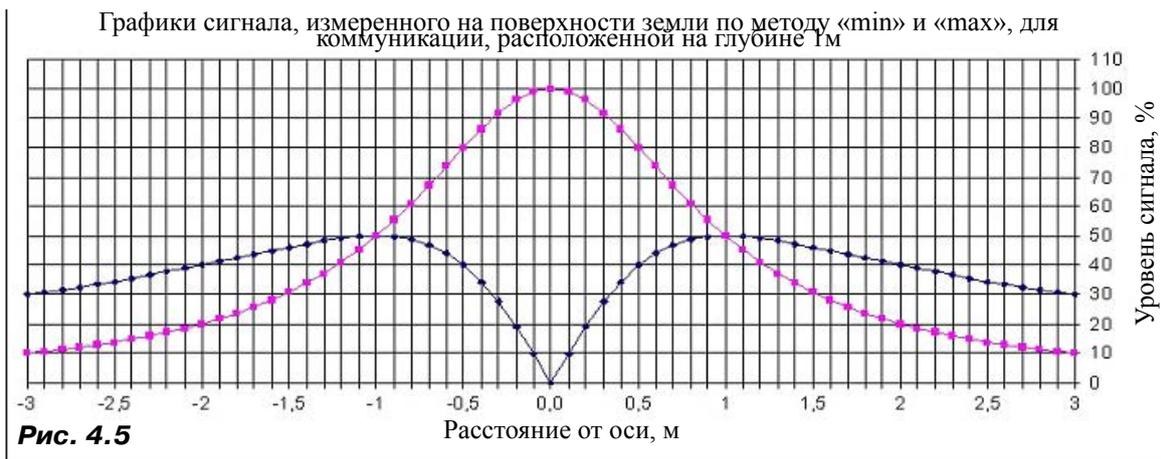
Еще одно достоинство метода это то, что при приближении к оси коммуникации сигнал возрастает, а не убывает как в методе «MIN».

6. Метод «2D МАХ» при поиске дефектов коммуникации

График рассчитывается по сигналам, измеренным с двух верхних датчиков с учетом их диаграмм направленности. На полученном графике уровень сигнала не изменяется при повороте приемника вокруг его вертикальной оси. И он в точности совпадает с графиком по методу «МАХ», когда продольная ось приемника строго параллельна оси коммуникации.

Данный метод применяется только при поиске дефектов коммуникаций, определяемых при помощи встроенных датчиков приемника и проявляющихся как изменение уровня сигнала. Данный метод позволяет значительно повысить точность и достоверность результатов, при выполнении этих работ.

7. Методы косвенного измерения глубины залегания коммуникаций



Методы косвенного измерения глубины залегания коммуникаций основаны на использовании характерных особенностей изменения уровня сигнала при приближении к оси коммуникации. Ниже представлены два графика изменения уровней сигнала, измеренного по методам «MAX» и «MIN», для случаев, когда глубина залегания равна 1 м и 2 м.

На графиках можно отметить две характерные точки, расположенные с обеих сторон на расстоянии равном глубине залегания от линии оси на поверхности земли. Для этих двух точек всегда выполняются следующие соотношения уровней сигнала:

1. Уровень сигнала на графиках измеренных по методу «MIN» и методу «MAX» одинаковый.
2. Уровень сигнала на графике измеренном по методу «MIN» имеет максимальное значение.
3. Уровень сигнала на графике измеренном по методу «MAX» равен половине от максимального значения.

Эти особенности изменения уровня сигнала используют для косвенного определения глубины залегания коммуникации. Однако для приемника АП-019 из-за конструктивных особенностей (датчики, измеряющие сигнал по методу «MIN» и методу «MAX», находятся на разных расстояниях от земли) первое соотношение использовать для косвенного определения глубины залегания затруднительно. Таким образом мы можем рекомендовать два способа косвенного измерения глубины залегания коммуникации.

8. Метод косвенного измерения глубины, использующий поиск места максимального уровня сигнала, измеренного по методу «MIN»

Включаем приемник, выбираем режим «график», определяем и отмечаем положение оси коммуникации. Устанавливаем приемник вертикально над осью коммуникации так, чтобы он находился на минимальной высоте от земли и затем в этом положении перемещаем его в направлении перпендикулярном оси до тех пор, пока уровень сигнала на графике «MIN» не

достигнет максимального значения. Так, как график сигнала измеренного по методу «MIN» при глубине залегания большей 1,5 м имеет пологий максимум, то определение положения этого максимума следует проводить с максимальной точностью. Отмечаем положение максимума, измеряем расстояние от этого места до отмеченного положения оси коммуникации в направлении перпендикулярном направлению оси. Из полученного расстояния вычитаем высоту, на которой находился датчик в момент определения максимума (это 35 см от носка приемника до датчика и плюс расстояние от земли до носка). Полученный результат и будет искомая глубина залегания коммуникации.

9. Метод косвенного измерения глубины использующий поиск места уменьшения уровня сигнала измеренного по методу «MAX» в два раза.

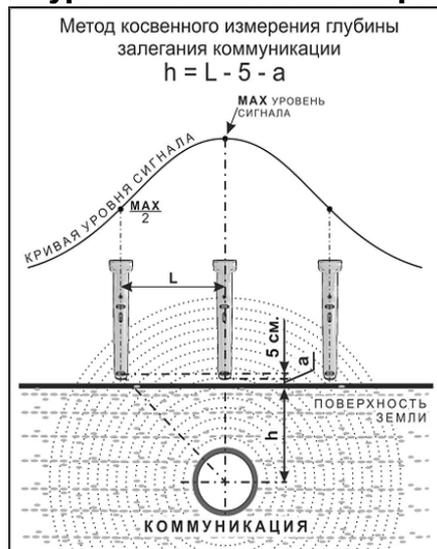


Рис. 4.7

Включаем приемник, выбираем режим «график», определяем и отмечаем положение оси коммуникации. Устанавливаем приемник вертикально над осью коммуникации так, чтобы он находился на минимальной высоте от земли и его продольная ось была параллельна оси коммуникации. Смотрим и запоминаем уровень сигнала на графике «MAX». В этом положении перемещаем приемник в направлении перпендикулярном оси коммуникации до тех пор, пока уровень сигнала на графике «MAX», не будет равен половине от максимального значения. Отмечаем это положение и измеряем расстояние от этого места до места где отметили положение оси коммуникации. Из полученного расстояния вычитаем высоту, на которой находился датчик (это 5 см от носка приемника до датчика и плюс расстояние от земли до носка). Результат будет равен искомой глубине залегания коммуникации.

На практике, методы косвенного измерения глубины залегания коммуникации можно использовать в случаях, когда по каким либо причинам не срабатывает автоматическое измерение глубины в режиме «трасса» или для независимой проверки и подтверждения результатов, полученных в автоматическом режиме.

Кабелетрассоискатель «Атлет АГ-309.20»
Паспорт
1 Технические характеристики

Приемник АП-019	
Центральная частота фильтра приемника, Гц	Переключаемая. 50(60)/ 100(120)/ 512/ 1024/ 8928
Габаритные размеры, мм	330x140x700
Вес, кг	2,1
Генератор АГ-114	
Частоты генерируемого сигнала, Гц	512/ 1024/ 8928
Режимы генерируемого сигнала	непрерывный, импульсный, трехчастотный
Максимальная мощность, Вт	20
Источник питания	2 встроенных аккумулятора 12В/2,2А
Габаритные размеры, мм	190x140x80
Вес электронного блока, кг	2,5 кг
Диапазон эксплуатационных температур, °С	-20 ...+45

Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол	Зав №
Приемник	АП-019	1	
Генератор	АГ-114	1	
Блок питания сетевой	АГ114М.02.020	1	
Антенна передающая рамочная	ИЭМ-301.2	1	
Кабель внешнего аккумулятора	АГ 120.02.020	1	
Кабель выходной	АГ120.02.030	1	
Штырь заземления		1	
Контакт магнитный	АГ-120.02.90	1	
Сумка для комплекта	Чехол 53183	1	
Сумка для антенны	Чехол 53163	1	
Сумка для генератора	Чехол 53212	1	
Сумка для приемника	Чехол 53107	1	
Батарейки	Тип С	4	
Техническое описание. Руководство пользователя "Успех АГ-309.20"		1	
Паспорт. Трассоискатель "Успех АГ-309.20"		1	

3 Свидетельство о приемке

Кабелетрассоискатель «Атлет АГ-309.20» соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 20 ____ г.

М.П. Контролер _____
Подпись

4 Гарантийные обязательства

1) Фирма гарантирует соответствие прибора паспортным данным при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных в Руководстве пользователя.

2) Гарантийный срок устанавливается 12 месяцев со дня продажи.

Дата продажи: « ____ » _____ 20 ____ г.

Поставщик _____ (подпись поставщика)

3) Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- а) нарушении правил эксплуатации, указанных в Руководстве пользователя и приводящих к поломке прибора;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности электронного блока или соединительных кабелей вследствие механических повреждений, нагрева, воздействия агрессивных сред;
- г) повреждении внешних разъемов.

4) Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания (аккумуляторы и батареи).

5) Генератор и приемник являются сложными техническими изделиями и не подлежат самостоятельному ремонту, поэтому организация - разработчик не предоставляет Пользователям полную техническую документацию на прибор.

Ремонт производит организация - разработчик: ООО «ТЕХНО-АС».

6) ООО «ТЕХНО-АС» не несет ответственности за ущерб, если он вызван несоблюдением правил и условий эксплуатации.

Изготовитель не дает гарантий относительно того, что генератор подходит для использования в конкретных условиях, определяемых Пользователем, кроме оговоренных в Руководстве пользователя.

5 Сведения о рекламациях

В случае отказа прибора в период гарантийного срока эксплуатации, необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать: дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

При обнаружении некомплекта при распаковке прибора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю по адресу:

140402, г. Коломна, Московской обл., ул. Октябрьской революции, д. 406.

Решение фирмы по акту доводится до потребителя в течение одного месяца.