

## Поисково-диагностическое оборудование Трассоискатель «Успех АГ-309.60М»



## Руководство по эксплуатации Паспорт

**ВНИМАНИЕ!**

Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное  
Руководство по эксплуатации



## ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

**Заявитель** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХНО-АС». Основной государственный регистрационный номер: 1035004253745.

Место нахождения: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406, Российская Федерация. Фактический адрес: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406. Телефон: 74966151359. Факс: 74966151690. Адрес электронной почты: marketing@technoac.ru.

**в лице** Генерального директора Ракшина Алексея Анатольевича  
**заявляет, что**

Поисково-диагностическое оборудование серии «Успех»  
выпускаемое по ТУ 4276-057-42290839-2015

**изготовитель** Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХНО-АС»

Место нахождения: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406, Российская Федерация. Фактический адрес: 140402, Московская область, город Коломна, улица Октябрьской революции, дом 406

код ТН ВЭД ТС 9031 80 380 0

Серийный выпуск.

**соответствует требованиям**

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

**Декларация о соответствии принята на основании**

протокола испытаний № 716/ф от 30.06.2014 года. Испытательный центр Общество с ограниченной ответственностью «АкадемСиб», аттестат аккредитации регистрационный № РОСС RU.0001.21AB09 действителен до 01.08.2016 года, фактический адрес: 630024, Российская Федерация, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Бетонная, дом 14

**Дополнительная информация**

Условия хранения продукции в соответствии с требованиями ГОСТ 12997. Срок хранения (службы, годности) указан в прилагаемой к продукции эксплуатационной документации.

**Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 23.02.2020 включительно.**



А.А. Ракшин

(инициалы и фамилия руководителя организации-заявителя или физического лица, зарегистрированного в качестве индивидуального предпринимателя)

**Сведения о регистрации декларации о соответствии:**

Регистрационный номер декларации о соответствии: ТС № RU Д-RU.АЛ32.В.01535

Дата регистрации декларации о соответствии 24.02.2015

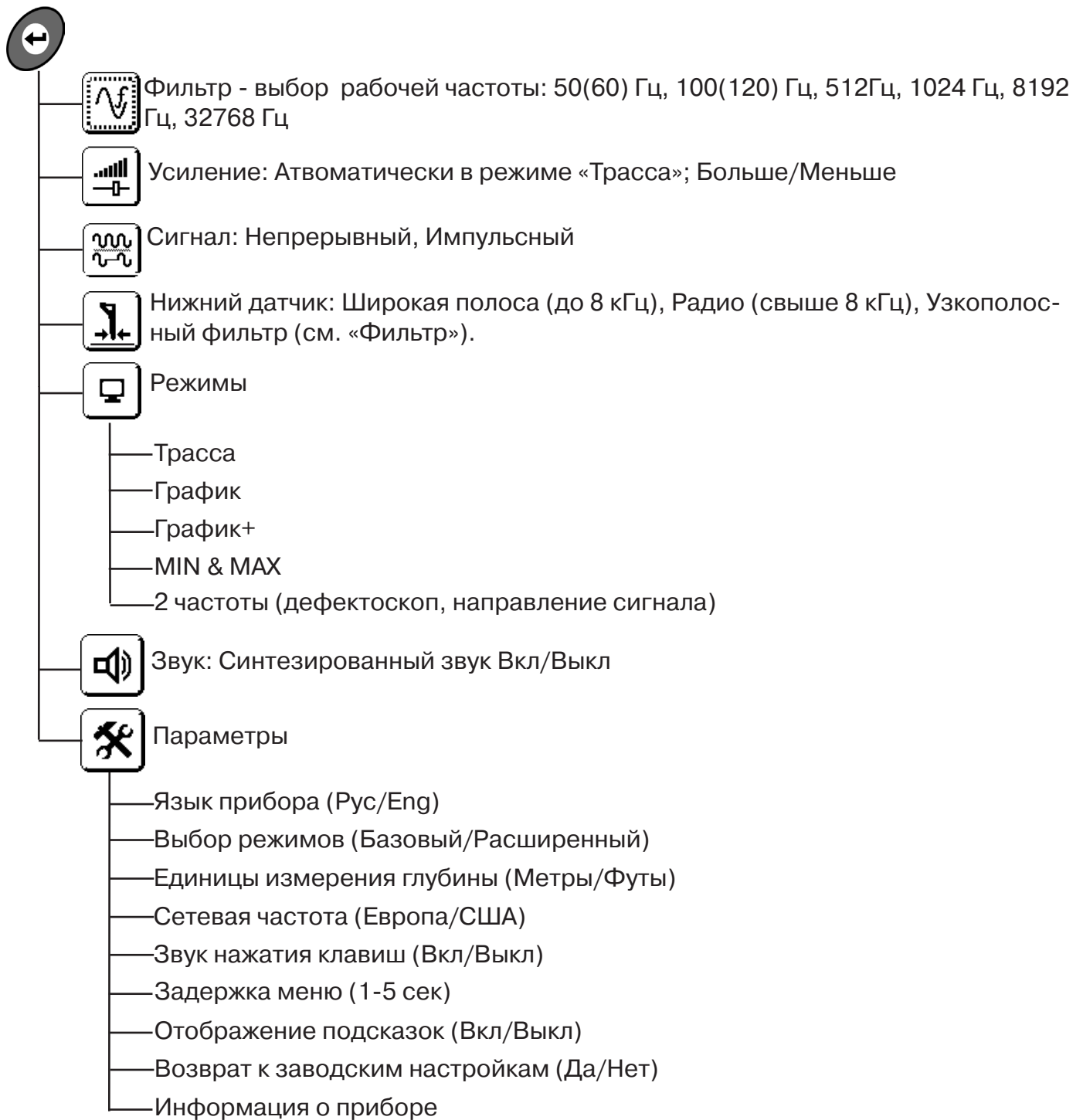
В связи с постоянным совершенствованием выпускаемых изделий компания ТЕХНО-АС оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить изменения в программное обеспечение и в конструкцию отдельных узлов и деталей, не ухудшающие качество и эксплуатационные характеристики изделия. Отдельные изменения в содержании руководства могут быть произведены после переиздания данного руководства.

**Обновленная информация об изделии размещается на сайте компании  
www.technoac.ru**

## Содержание

<b>Введение</b> .....	5
<b>1 Внешний вид, органы управления приемником</b> .....	6
<b>2. Виды экранов</b> .....	7
2.1 Режим «Трасса» .....	7
2.2 Режим «График» .....	8
2.3 Режим «График+» .....	8
2.4 Режим «MIN & MAX» .....	9
2.5 Режим «2 частоты» .....	9
<b>3. Меню приемника</b> .....	10
3.1 Включение приемника .....	10
3.2 Общий принцип выбора параметра меню .....	10
3.3 Экраны пунктов .....	11
<b>4. Начало работы</b> .....	13
<b>5. Трассировка в режиме «Трасса»</b> .....	14
5.1 Трассировка в пассивном режиме .....	14
5.2 Поиск коммуникации и измерение глубины ее залегания .....	15
5.3 Трассировка в активном режиме .....	17
<b>6. Трассировка в режиме «График»</b> .....	20
6.1 Настройка приемника для работы в режиме «График» .....	20
6.2 «Горячие» клавиши для работы в режиме «График» .....	22
<b>7. Трассировка в режиме «График+»</b> .....	23
<b>8. Трассировка в режиме «MIN &amp; MAX»</b> .....	24
<b>9. Трассировка в режиме «2 частоты»</b> .....	25
<b>10. Режим «Выбор кабеля из пучка»</b> .....	26
<b>11. Режим «Поиск дефектов» с использованием внешних датчиков</b> ....	30
<b>Приложение 1</b> .....	34
<b>Приложение 2</b> .....	35
<b>11. Генератор трассировочный АГ-144.1</b> .....	39
11.1 Внешний вид. Органы управления генератора АГ-144.1 .....	39
11.2 Состав комплекта генератора .....	40
11.3 Порядок работы с генератором .....	41
11.3.1 Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при подключении к трассе .....	41
11.3.2 Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при отключении от трассы .....	42
11.3.3 Подключение генератора .....	42
11.3.4 Включение питания генератора .....	44
11.3.5 Установка параметров генератора .....	44
11.3.6 Изменение установленных параметров генератора .....	45
11.3.7 Работа с индукционной рамочной антенной .....	45
11.3.8 Работа с передающими «клещами» .....	45
11.3.9 Режим УДАР .....	46
11.3.10 Работа в условиях атмосферных осадков .....	46
11.3.11 Работа от внешнего источника питания .....	46
11.3.12 Зарядка автономных аккумуляторов .....	47
<b>Приложение 3</b> .....	50
<b>Приложение 4</b> .....	53
<b>Паспорт</b> .....	54

Структура меню:



## Введение

Комплект трассопоисковый «Успех АГ-309.60М» предназначен для определения местоположения и глубины залегания скрытых коммуникаций (силовые и сигнальные кабели, трубопроводы) на глубине до 10 м, определения мест повреждения кабельных линий, обследования участков местности перед проведением земляных работ.

## Назначение

- Обследование участка местности с целью поиска и трассировки коммуникаций;
- Определение глубины залегания коммуникаций;
- Определение мест пересечения и мест разветвления коммуникаций;
- Определение мест повреждения (обрыв, короткое замыкание) кабелей, в том числе при помощи подключаемых к прибору внешних датчиков ДКИ-117 или ДОДК-117 .
- Выбор кабеля из пучка, при помощи подключаемого к прибору внешнего датчика КИ-110, накладной рамки НР-117.
- Проведение одновременно трассировки и поиска мест повреждения кабеля.

## Область применения

- Электро- и теплоэнергетика
- Коммунальное хозяйство
- Нефтегазовая отрасль
- Геодезия
- Связь
- МЧС
- Строительство
- Другие отрасли

## Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С ..... от -30 до +45
- Относительная влажность, % ..... до 85 при t=35 °С
- Давление, кПА ..... от 84 до 106
- Степень защиты прибора..... IP 54

## 1 Общее описание

### 1.1 Состав комплекта



## Принцип работы

Принцип работы трассоискателя основан на анализе электромагнитного поля, создаваемого переменным током, протекающим по коммуникации. Наведенные в датчиках приемника электрические сигналы усиливаются, фильтруются, обрабатываются процессором и отображаются на графическом дисплее в виде линии положения коммуникации, линейной шкалы и графика изменения уровня сигнала, цифрового значения коэффициента усиления уровня сигнала, расстояния до оси коммуникации, величины протекающего по ней тока и другие параметры.

## 1.1 Внешний вид, органы управления приемником АП-019М

Приемник АП-019М выполнен в литом корпусе, обеспечивающим защиту IP54. До батарейного отсека корпус обеспечивает защиту IP68. Условно прибор можно разбить на три составляющих: лицевая панель с органами управления и отображения информации, батарейный отсек и нижняя часть корпуса с антенным блоком. На обратной стороне лицевой панели есть разъем для подключения внешних датчиков.



### Лицевая панель, органы управления

	Кнопка «Питание» (1) Включение и выключение приемника.
	Кнопка «Ввод» (6) - вызов меню, - вход в режим редактирования выбранного пункта меню, - выход из режима редактирования с сохранением измененных параметров.
	Кнопки «Вверх» (3), «Вниз» (4), «Вправо» (5), «Влево» (2). - выбор пункта (иконки) меню, - выбор или изменение параметра внутри меню, - оперативное изменение параметров.



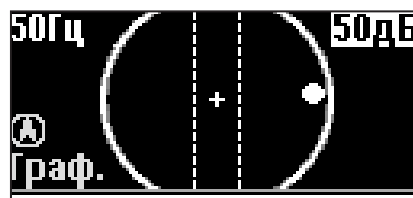
## 2. Виды экранов

### 2.1 Экран режима «Трасса»

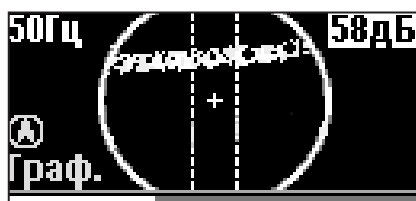
При первом включении прибора, приемник, после вывода идентификационной информации, переходит в режим «Трасса». Экран режима «Трасса» является основным при проведении поисковых работ. В зависимости от положения оператора относительно трассы в момент включения приемника на экране могут присутствовать следующие изображения:



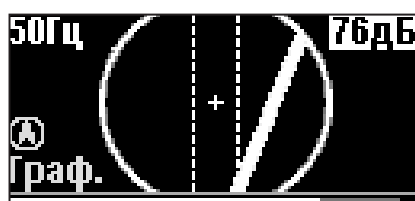
Приемник не обнаруживает коммуникацию.



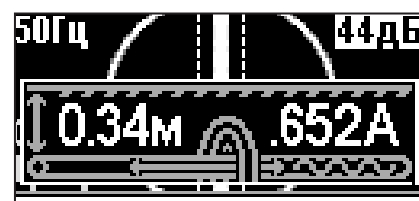
Наличие «шарика» показывает присутствие коммуникации на значительном удалении от оператора.



При искаженном поле сигнала появится размытая линия указателя оси.



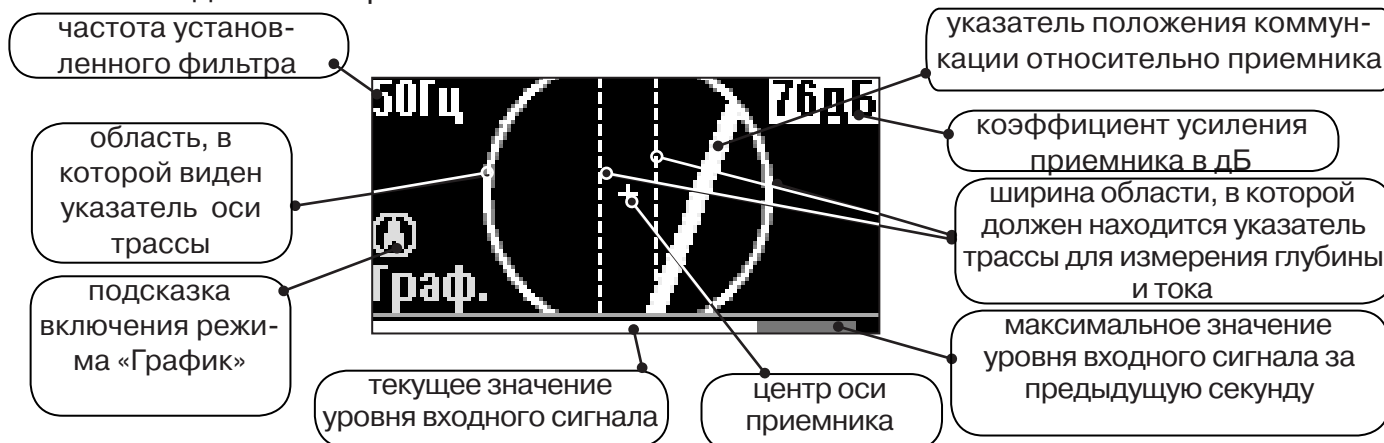
При приближении к трассе на экране появляется четкая линия указателя трассы.



Ось трассы и ось прибора совпадают, доступно измерение глубины и тока в коммуникации.

### Описание экрана режима «Трасса»

В режиме «Трасса» на индикаторе отображается положение коммуникации относительно приемника в виде 2D-изображения.



### Экран режима «Трасса» при измерении глубины и тока

При нахождении оператора над коммуникацией, и расположении указателя положения оси трассы в выделенной на экране области, происходит автоматическое определение глубины залегания и тока в трассе.



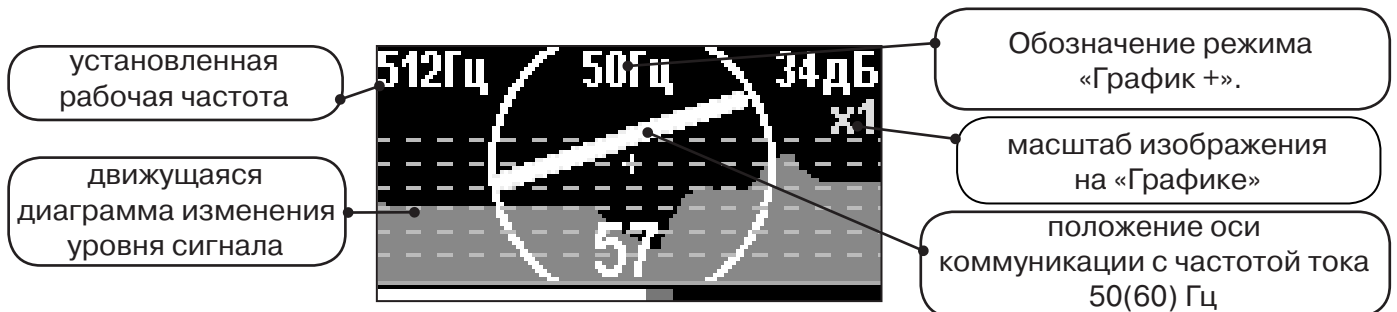
## 2.2 Экран режима «График»

В режиме «График» на индикаторе отображается указатель положения оси коммуникации, движущаяся диаграмма изменения уровня сигнала во времени по методу «максимума» - при нахождении над коммуникацией сигнал - максимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал уменьшается. В данном режиме значение глубины и тока в коммуникации не выводятся.



## 2.3 Экран режима «График+»

Режим отличается от режима «График» тем, что на «2D» изображении **отображается наличие и положение близлежащего «энергетического» кабеля (или коммуникации с наведенным напряжением)** под напряжением частотой 50(60) Гц, встретившегося при проведении работ по трассировке.

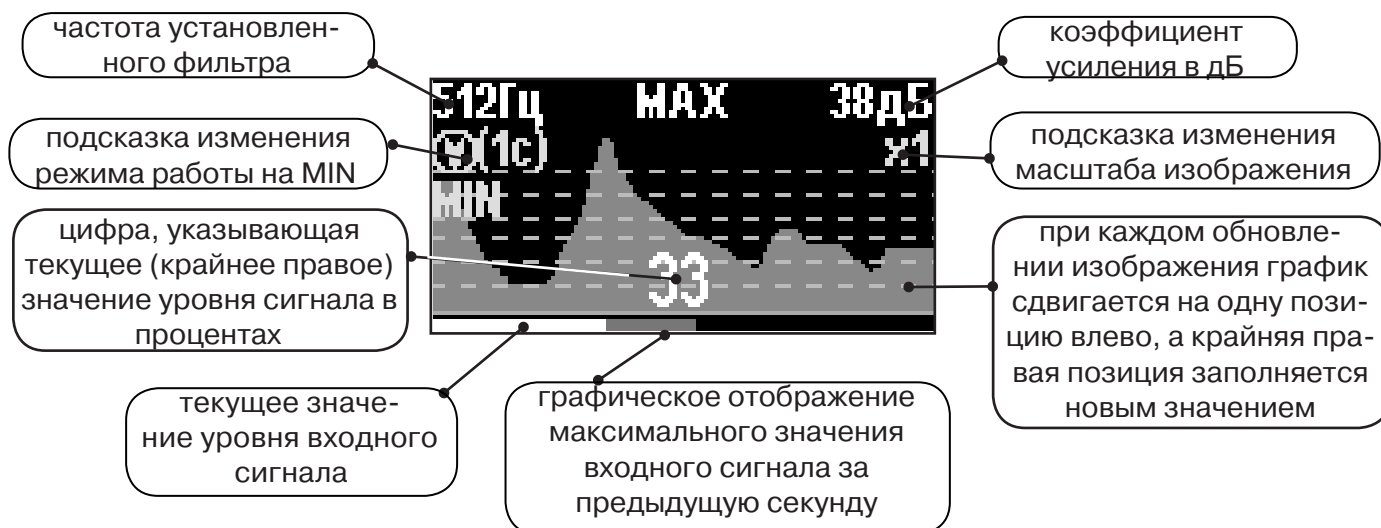




## 2.4 Экран режима «MIN & MAX»

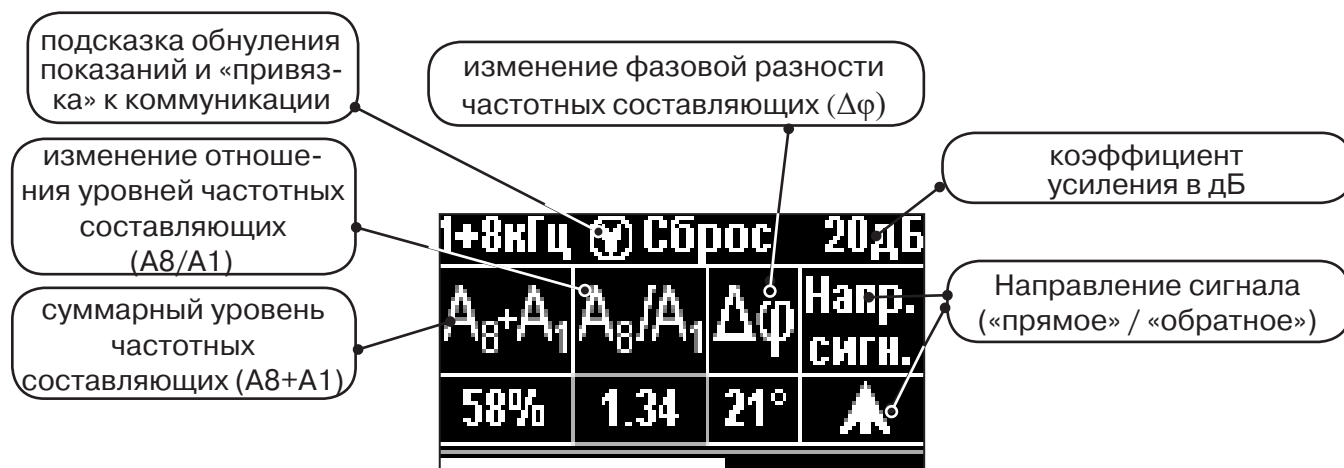
Отображается движущаяся диаграмма изменения уровня сигнала во времени по методу «максимума» - при нахождении над коммуникацией сигнал максимальный, при отклонении в сторону от оси - сигнал уменьшается. Оперативный переход к методу «минимума» осуществляется «долгим» (> 1 сек) нажатием кнопки . После этого: над коммуникацией уровень сигнала минимальный, при малом отклонении от оси - резко увеличивается, при большем - плавно уменьшается.

В режиме «MIN & MAX» значение глубины и тока в коммуникации не выводятся.



## 2.5 Экран режима «2 частоты»

В режиме «2 частоты» проводится диагностика состояния кабелей, защиты трубопроводов с применением генератора. При проведении работ по трассировке можно выделить трассируемую коммуникацию, как «свою» и выполнить трассировку по ней.






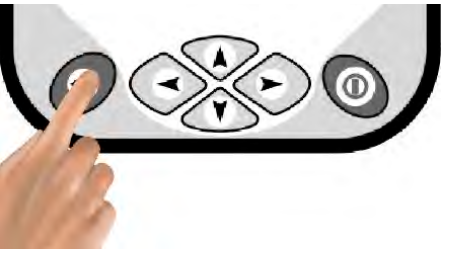
**ВАЖНО!!!** В приемнике все режимы разбиты на два набора: базовый и расширенный.

В базовом наборе доступны три режима: «Трасса», «График» и «Граф. О.расс.».

В расширенном наборе семь режимов: «Трасса», «График», «График+», «MIN & MAX», «2 частоты», «Граф. О.расс.» и «MIN&O.расс.». Переключение наборов осуществляется в пункте меню «Параметры» -> «Набор режимов».


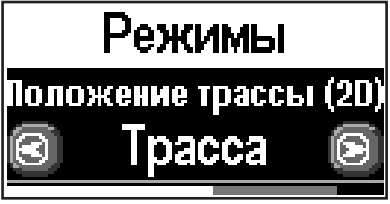

### 3. Меню приемника

#### 3.1 Включение приемника

<p>Для включения приемника нажать кнопку «Питание»</p> 		<p>Для настройки параметров войти в «Меню» кнопкой</p> 	
--	---	--	---

#### 3.2 Общий принцип выбора параметра меню

Табл. 1

 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».</p>	 <p>На дисплее появится «окно» меню</p>	 <p>Выбор пункта меню осуществляется при помощи кнопок «Вправо», «Влево».</p>	 <p>Для изменения или просмотра выбранного пункта меню нажмите кнопку «Ввод».</p>
 <p>В индикаторе откроется панель редактирования параметра</p>	 <p>Изменение параметра осуществляется при помощи кнопок «Вправо», «Влево». <b>Измененное значение сразу же применяется в работе приемника</b></p>	 <p>Для выхода из конкретного пункта в общее меню или перехода в заданный режим с закрытием меню следует нажать кнопку «Ввод».</p>	

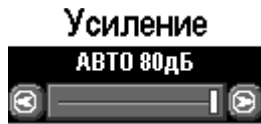
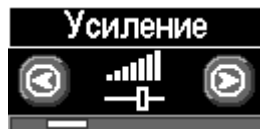
Если после выхода из настройки не нажимать кнопки в течение некоторого времени, то меню автоматически закроется. Настройка времени закрытия производится в меню «Параметры».

### 3.3 Экраны пунктов



Рабочая частота приемника, соответствует центральной частоте применяемого фильтра.

Выбирается из набора: **50(60) Гц, 100(120) Гц, 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц, 32768 Гц.**



Коэффициент усиления масштабирующего усилителя может изменяться от **0 дБ до 80 дБ с шагом 2 дБ.**

Оптимальный коэффициент усиления может

выбираться:

- вручную,
- полуавтоматически (по команде);
- автоматически (в течение реального времени);

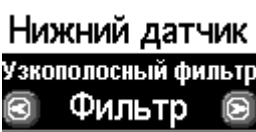
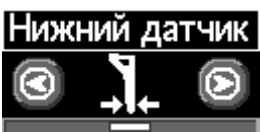
в зависимости от режима анализа и отображения сигнала.



Вид принимаемого сигнала может иметь значения **«Непрерывный»** или **«Импульсный»**.

**«Непрерывный»:** при трассопоиске на пассивных частотах 50(60)Гц и 100(120)Гц сигнал от энергетической коммуникации или от трубопровода под «катодной защитой».

**«Непрерывный»** или **«Импульсный»:** при трассопоиске на активных частотах 512Гц, 1024Гц, 8192Гц, 32768Гц анализируется сигнал от трассировочного генератора.

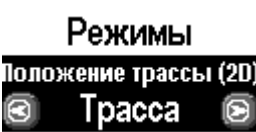
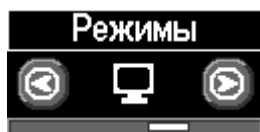


Вариант фильтрации сигнала, принимаемого нижним датчиком, для последующего отображения его уровня на «Графиках»

Может иметь значения:

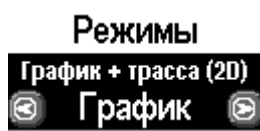
- «Фильтр» (квазирезонанс);
- «ШП» («широкая полоса» до 8 кГц);
- «Радио» (свыше 8 кГц).

В режиме работы «Трасса» используется только значение «Фильтр».

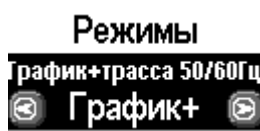


Режимы могут иметь значения:

- **«Трасса»** (2D отображение положения исследуемой трассы);

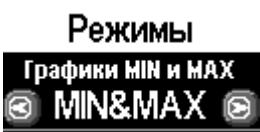


- **«График»** (изменение уровня сигнала на фоне 2D отображения положения исследуемой трассы);



**Только в расширенном наборе режимов:**

- **«График+»** (изменение уровня сигнала на фоне 2D отображения положения трассы близлежащего силового кабеля под напряжением 50(60)Гц);



- **«MIN & MAX»** (графики минимума и максимума уровня сигнала).



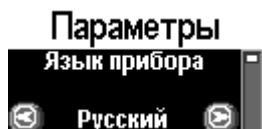
- **«2 частоты»** (амплитудная и фазовая дефектоскопия, определение направления сигнала двухчастотными методами).



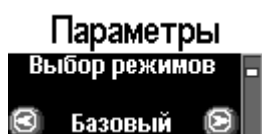
Включение / выключение синтезированного звука, который производится встроенным излучателем.  
Может иметь значения:  
- «**Выкл**» / «**Вкл**»



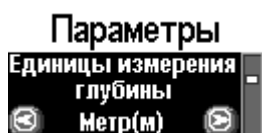
Язык прибора. Выбор режимов (расширенный/базовый). Единицы измерения глубины. Сетевая частота. Звук нажатия клавиш. Задержка меню. Отображение подсказок. Возврат к заводским настройкам. Информация о приборе.



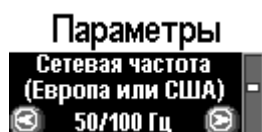
Выбор языка Рус/Eng



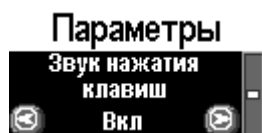
Базовый/Расширенный (выбор наборов экранов, доступных оператору)



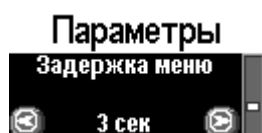
Единицы измерения глубины: Метры/Футы



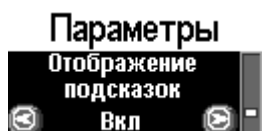
Европа/США (Сетевая частота для фильтров пассивного поиска: «Европа» (50 и 100 Гц) / «США» (60 и 120 Гц). )



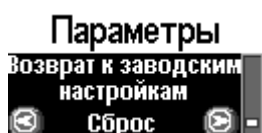
Позволяет выключить или включить звук нажатия клавиш



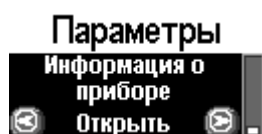
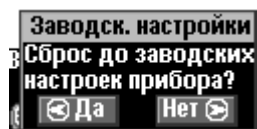
Выбор времени задержки меню (1 сек/2 сек/ 3 сек/ 4 сек/ 5 сек)



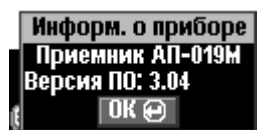
Запрещение / разрешение отображения «подсказок»



Установка настроек «по умолчанию». После выбора параметра откроется диалоговое окно



Информация о приборе



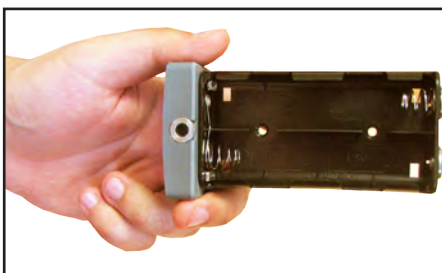
## 4. Начало работы

### При работе с щелочными батареями

Установить элементы питания в батарейный отсек приемника в следующей последовательности.



а) Выдвинуть фиксатор освободить батарейный отсек



б) Вставить батареи в отсек, соблюдая полярность



в) Установить батарейный отсек в корпус до щелчка

### При работе с внешним аккумулятором

Подключить внешний аккумулятор при помощи кабеля AP027.02.030 к разъему «внешнее питание».

Работу при отрицательных температурах (до -30 °С), проводить при поддержании температуры внешнего аккумулятора выше 0 °С (например, под одеждой).



### Включение приемника

<p>Для включения приемника нажать кнопку «Питание»:</p> 	<p>На экране появится заставка с номером версии программного обеспечения, логотипом производителя и названием прибора:</p>	
<p>После заставки приемник автоматически входит в режим «Трасса». При первом включении прибора по умолчанию установлены заводские настройки.</p> 	<p>Вернуться к заводским настройкам можно, выбрав параметр «Возврат к заводским настройкам»:</p> 	<p>Справка</p> 

При заводских настройках можно проводить трассировку силовых кабелей с сетевой частотой 50 Гц, в пассивном режиме.

## Основные функции приемника

- Поиск коммуникации с определением глубины залегания коммуникации в режиме «Трасса»
- Поиск коммуникации в режиме «График»
- Поиск коммуникации в режиме «График +»
- Поиск коммуникации в режиме «MIN & MAX»
- Дефектоскопия и определение направления сигнала в режиме «2 частоты»
- Выбор кабеля из пучка (КИ - клещи индукционные; НР - накладная рамка)
- Поиск дефектов ДКИ (датчик контроля качества изоляции), ДОДК (датчик - определитель дефектов коммуникации).

### 5. Трассировка коммуникаций в режиме «Трасса»

Режим работы «Трасса» - является основным для трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы) на всех поддерживаемых приемником частотах, как при «пассивном» трассопоиске, так и при «активном» (с использованием трассировочного генератора). В **пассивном** режиме трассировка осуществляется на частотах **50(60), 100(120)Гц**, в активном - **512, 1024, 8192, 32768 Гц**.

#### 5.1. Трассировка в пассивном режиме

Используется для поиска и трассировки силовых кабелей под напряжением с частотой 50(60), 100 (120) Гц. Фильтр, установленный на приемнике 50(60), 100 (120) Гц. Генератор не используется.

**Для перехода в режим выполните следующие действия:**

 Включить питание	 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод»			 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	
		Выбрать в окне меню иконку «Режимы»	кнопки  		

 Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»		 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	

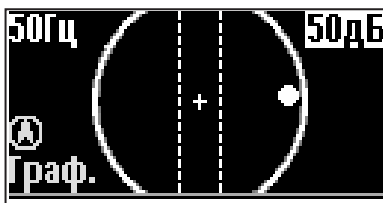
## 5.2 Настроив приемник, можно начать поиск коммуникации и измерение глубины ее залегания.

1. Подойти к предполагаемому месту прохождения коммуникации (силового кабеля под напряжением с частотой 50(60) и трубопроводов с катодной защитой 100(120) Гц).

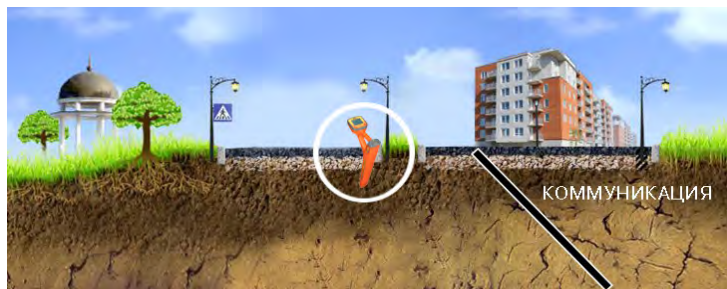
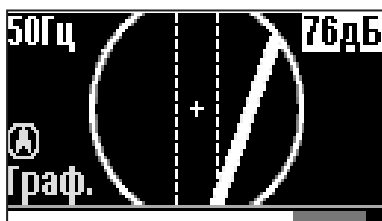
2. Если коммуникация находится далеко от оператора, на экране вы увидите:



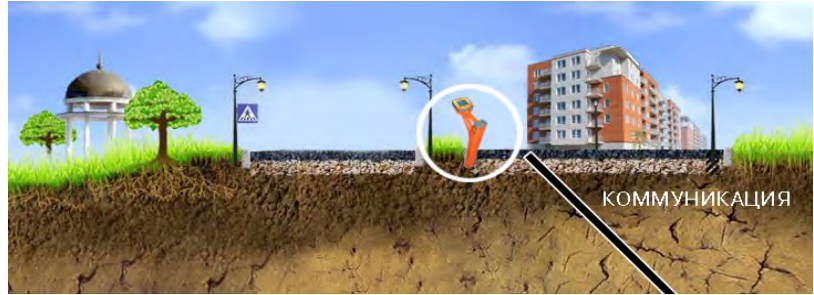
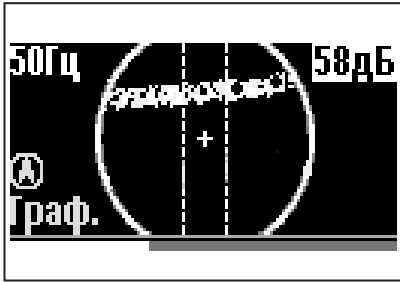
3. При движении в сторону предполагаемого места расположения коммуникации изображение на экране появится «шарик». Его наличие показывает присутствие коммуникации на значительном удалении от оператора.



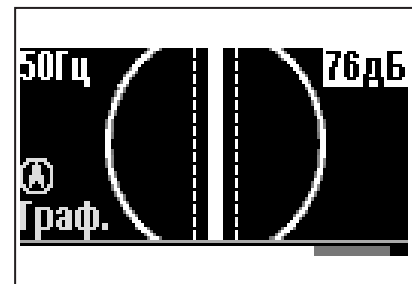
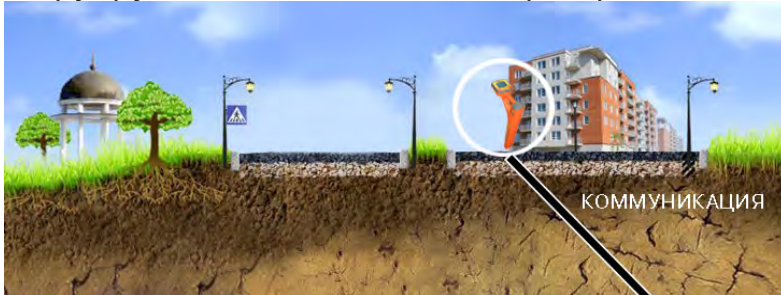
4. Указатель показывает относительное положение коммуникации.



5. При искаженном поле сигнала появится «размытая» линия.

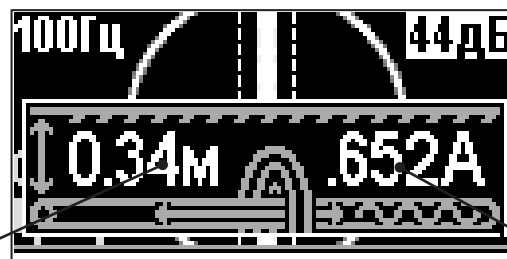


6. При дальнейшем движении в сторону коммуникации ось должна переместиться к центру круга. Это означает, что оператор находится точно над коммуникацией.



### Измерение глубины залегания коммуникации

7. Далее следует поворачиваться с прибором пока ось коммуникации не установится в центре экрана. При этом положении и достаточном токе в коммуникации появится окно с отображением глубины залегания и тока в коммуникации. Теперь оператор стоит вдоль коммуникации. В данном положении можно проводить движение вдоль трассы (трассировку).



показания глубины залегания коммуникации

показания тока в коммуникации

**Справка**

Силовые кабели чаще всего находятся на глубине 60-80 см, что позволяет отличить их от трубопроводов. Возможна ситуация залегания кабеля в одном канале с трубопроводом, тогда глубина залегания может быть значительно больше 1 метра.

Если ось коммуникации не может точно установиться в ограниченной области, и происходят периодические скачки с одной границы к другой, то это говорит о наличии нескольких кабелей под напряжением с сетевой частотой. Уточнить количество и положение кабелей можно в режиме «График».

При сильно искаженном поле, двухкоординатное (2D) отображение положения трассы (в режиме «Трасса») невозможно, и тогда прибор предлагает перейти в «однокоординатный» режим «График» для упрощенного способа поиска трассы (по уровню сигнала).



### 5.3 Трассировка в активном режиме

Используется для поиска и трассировки электропроводящих коммуникаций (силовых кабелей, оптоволоконных кабелей с металлическими силовыми элементами, трубопроводов) с использованием внешнего генератора. Трассировка возможна на частотах 512, 1024, 8192 и 32768 Гц.

**Фильтр на приемнике устанавливается вручную в соответствии с выбранной частотой генератора**

При трассировке в условиях большого количества рядом проходящих коммуникаций следует выбирать частоту **512 Гц**. Уровень сигнала генератора выбирать минимально возможным для уменьшения наводок на находящиеся рядом коммуникации.

При невозможности заземлить другой конец коммуникации следует выбирать более высокие частоты. Для осуществления трассировки коммуникаций с повреждениями следует также выбирать более высокие частоты.

#### Способы создания в коммуникации переменного тока с частотой генератора

##### Контактный способ

выход генератора подключается непосредственно к коммуникации



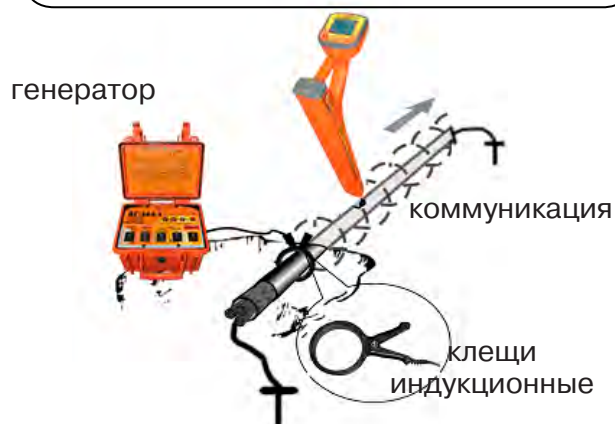
##### Бесконтактный способ

с использованием передающей антенны



##### Бесконтактный способ

с помощью индукционных клещей




## Порядок поиска коммуникации и проведения трассировки

<p>1. Подключить генератор к коммуникации контактным или бесконтактным способом.</p> <p>При возможности, предпочтение следует отдавать контактному способу подключения, что позволяет проводить трассировку на большие расстояния.</p>	<p>2. Включить генератор. Установить вид сигнала - импульсный «ПР»/непрерывный «НП». Частоту генерации на генераторе 512/1024/ 8192/ 32768 Гц</p> <p><b>Импульсный</b> режим используется для увеличения времени работы генератора.</p> <p><b>Непрерывный</b> сигнал позволяет проводить одновременно с трассировкой диагностику неисправностей силового кабеля.</p>
<p>3. Запустить генерацию, дождаться согласования генератора.</p>	<p>4. Перейти к настройке приемника АП-019М</p>

### Настройка приемника для активного поиска. Режим «Трасса»

Для перехода в режим выполните следующие действия:

 <p>Включить питание</p>	 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод»</p>		 <p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>		
		<p>Выбрать в окне меню «Режимы»</p>	<p>кнопки</p> 	<p>Выбрать режим «Трасса»</p>	<p>кнопки</p> 

 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>		 <p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>			
		<p>Выбрать в окне меню «Фильтр»</p>	<p>кнопки</p> 	<p>Установить частоту фильтра соответствующую частоте генератора, например 512 Гц</p>	<p>кнопки</p> 

 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать в окне меню «Сигнал»</p>	 <p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать вид, соответствующий виду сигнала генератора, например «Непрерывный»</p>	 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
	<p>кнопки</p> 		<p>кнопки</p> 	

Настроив приемник, можно начинать поиск коммуникации и определять глубину ее залегания **аналогично п. 5.2 (стр. 16)**.



При работе в режиме «Трасса» возникает ситуации, когда установка оси коммуникации в центр невозможна:

- наличие нескольких рядом расположенных коммуникаций
- слабый сигнал в трассе.

В таких случаях следует перейти в режим «График».

## 6. Трассировка коммуникаций в режиме «График»

Режим работы «График» является вспомогательным режимом и предназначен для поиска и трассировки различных коммуникаций (кабели, трубопроводы), как в «пассивном», так и активном режиме (с использованием трассировочного генератора). В пассивном режиме трассировка осуществляется на частотах **50(60), 100(120)Гц**, в активном - **512, 1024, 8192 Гц, 33 кГц**.

Режим «График» также предназначен для нахождения близко расположенных коммуникаций. «График» позволяет проводить трассировку в условиях слабого сигнала, когда трассировка в режиме «Трасса» невозможна.

Измерение глубины залегания и тока в режиме «График» не производится.

В режиме «График» на экране приемника отображается движущаяся диаграмма изменения уровня сигнала во времени по методу «**максимума**» - при нахождении над коммуникацией сигнал максимальный, при отклонении в одну и другую сторону от оси - сигнал уменьшается.

### 6.1 Настройка приемника в режиме «График»

 Включить питание	 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод»			 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	
		Выбрать в окне меню «Режимы»	кнопки  		

 Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»			 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»		
	Выбрать в окне меню «Фильтр»	кнопки  		Установить частоту фильтра, для пассивного поиска -50(60) или 100(120) Гц, для активного поиска 512, 1024, 8192 Гц, 33кГц в соответствии с частотой генератора	кнопки  

В режиме «График» поддерживается работа с «Непрерывным» или 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) посылок прерывистого сигнала от трассировочного генератора. Высота тона синтезированного звука так же соответствует максимальному значению сигнала за период следования импульсов.

 Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»			 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»			 Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»
	Выбрать в окне меню «Сигнал»	кнопки 		Выбрать вид сигнала, например, импульсный, в соответствии с сигналом генератора	кнопки 	



Справка

При работе в пассивном режиме 50(60)Гц, 100(120) - выбирается автоматически непрерывный вид сигнала.

При работе с генератором (в активном режиме) 512, 1024, 8192 Гц, 33 кГц - вид сигнала на приемнике непрерывный или импульсный, выбирается вручную в соответствии с сигналом, установленным на генераторе.

Во время трассировки возможно вручную установить коэффициент усиления входного сигнала.

 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод»			 Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»			 Для выхода из настройки параметра нажать кнопку «Ввод».
	Выбрать в окне меню «Усиление»	кнопки 		Установить коэффициент усиления, например, 34 dB	кнопки 	

**Оперативное изменение коэффициента усиления входного сигнала производится вручную краткими нажатиями кнопок   или полуавтоматически, удерживая одну из них в течение 1 сек.**

В режиме «График» можно прослушивать синтезированный звук через встроенный излучатель звука. Высота тона звука изменяется в зависимости от уровня сигнала. Включить синтезированный звук можно в меню «Звук».






## 6.2 «Горячие» клавиши для работы в режиме «График»



**Справка**

Если на экране сигнал занимает весь график, необходимо выполнить следующие действия:

1. Уменьшить масштаб графика до значения x1 кнопкой 
2. Уменьшить коэффициент усиления сигнала кнопкой 

**В случае слабого сигнала необходимо увеличить коэффициент усиления сигнала кнопкой **

## 7. Трассировка коммуникаций в режиме «График+»

**Режим работы «График +» доступен в расширенном наборе режимов.** Режим работы «График +» является вспомогательным режимом. Режим отличается от режима «График», тем что «2D» изображение, совместное с графиком, отображает **не относительное положение трассы, а автоматически демонстрирует наличие и положение близлежащего «энергетического» кабеля** под напряжением частотой 50(60)Гц (встретившегося при трассировке).

### 7.1 Настройка приемника для работы в режиме «График+»

Настройка приемника и использование «горячих клавиш» для работы в режиме «График+» полностью совпадает с настройкой приемника для режима «График», **раздел 6.1, раздел 6.2**

### 7.2 Методика поиска коммуникации в режиме «График+»

1. Подключить генератор к коммуникации контактным или бесконтактным способом. При возможности, предпочтение следует отдавать контактному способу подключения, что позволяет проводить трассировку на большие расстояния.

2. Включить генератор. Установить вид сигнала - прерывистый «ПР»/непрерывный «НП». Частоту генерации на генераторе 512/ 1024/ 8192/ 32768 Гц.

Прерывистый (импульсный) режим используется для увеличения времени работы генератора.

Непрерывный сигнал позволяет проводить одновременно с трассировкой диагностику неисправностей силового кабеля.

3. Настроить приемник для работы в режиме «График+» (раздел 6.1), установить частоту и вид сигнала такими же, как на генераторе.

4. Запустить генерацию, дождаться согласования генератора.

Вид экрана приемника в режиме «График +»:

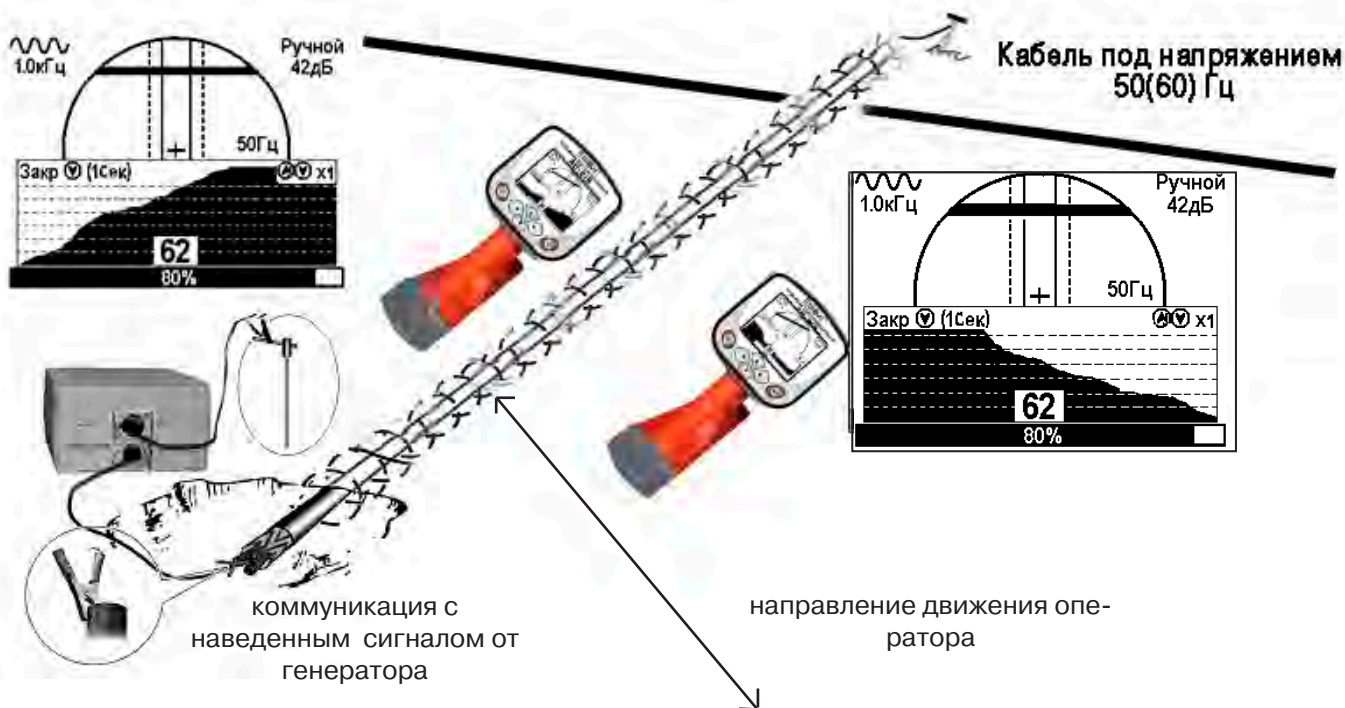


5. Подойти к предполагаемому месту прохождения коммуникации, на которую подан сигнал с генератора. Расположить ось приемника параллельно оси коммуникации.

При этом на индикаторе будет отображаться график изменения уровня сигнала активной частоты на 2D отображении трассы будет отображаться присутствующий рядом (при наличии) кабель под напряжением 50(60) Гц.

Месту пересечения коммуникации соответствует установка указателя положения оси коммуникации «50 Гц» на центр круга при максимальном значении уровня сигнала «активной» частоты на «Графике».

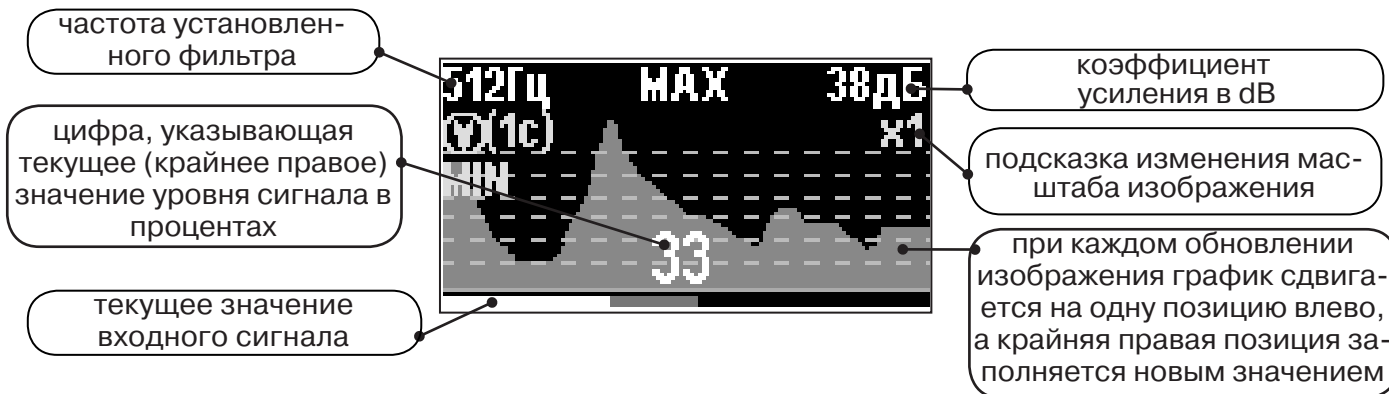
Перемещать приемник в направлении, как показано на рисунке:





## 8. Трассировка коммуникаций в режиме «MIN & MAX»

В режиме «**MIN & MAX**» прибор работает по методу «**минимум**» или методу «**максимум**». Данный режим используется в условиях **искаженного поля, при наличии рядом расположенных коммуникаций, при слабом наведенном сигнале**. Позволяет точно проводить трассировку, определить наличие и расположение рядом находящихся коммуникаций.

На индикаторе в режиме «MIN & MAX» отображается движущаяся диаграмма изменения уровня сигнала во времени. В данном режиме значение глубины и тока в коммуникации не выводится.



- При удержании кнопки , режим «максимум» сменится на «минимум».
- При удержании кнопки , появится фильтр «ШП» (широкая полоса), «Радио»

Трассировку выполняют аналогично трассировке в режиме «График», ориентируясь по максимальному уровню сигнала при методе «максимум» и минимальному уровню сигнала при методе «минимум». Для определения количества рядом расположенных коммуникаций следует отойти от оси трассируемой коммуникации в сторону на небольшое расстояние (зависит от того, как располагаются коммуникации) и пройти перпендикулярно оси коммуникации, для визуализации количества и места прохождения коммуникаций.



## 9. Трассировка в режиме «2 частоты»

Режим «2 частоты» при трассировке предназначен для определения направления сигнала в коммуникации.

**Дополнительные возможности режима описаны в Прил. 2:**

Прил. 2 п.3 Амплитудный «двухчастотный» метод дефектоскопии «ΔA»;

Прил. 2 п.4 Фазовый «двухчастотный» метод дефектоскопии «Δφ»



**Режим «2 частоты» реализуется только при контактном способе подключения генератора**

изменение отношения уровней частотных составляющих ( $A_8/A_1$ )

суммарный уровень частотных составляющих ( $A_8+A_1$ )

изменение фазовой разности частотных составляющих  $\Delta\phi$

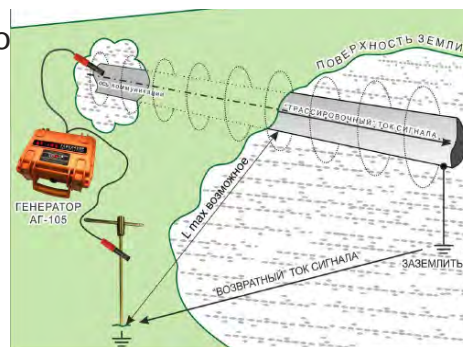
управление усилением в этом режиме может осуществляться как вручную (короткими нажатиями кнопок «меньше/ больше»  $\leftarrow/\rightarrow$ ) так и автоматически (после «длительного» удержания любой из кнопок «меньше / больше»  $\leftarrow/\rightarrow$ ).

1+8кГц		Сброс	20дБ	
$A_8+A_1$	$A_8/A_1$	$\Delta\phi$	Напр. сигн.	
58%	1.34	21°	▲	

направление сигнала («прямое» / «обратное»)

1. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации. Другой вывод генератора заземляется на возможно большем удалении от коммуникации. «Конец» коммуникации заземляется, на возможно большем удалении от коммуникации.

2. Генератор в режиме «2F» посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).



3. Сигнал от коммуникации, к которой непосредственно подключен трассировочный генератор, условно называется – «свой». «Паразитный» сигнал от близлежащей коммуникации, на которую «перенаводится» сигнал генератора, условно называется – «чужой».

4. По направлению «стрелки» можно отличить «свой» сигнал от «чужого», поскольку направление тока в «своей» коммуникации противоположно «перенаведенным» токам, протекающим по «чужим» коммуникациям.



1+8кГц		Сброс	20дБ	
$A_8+A_1$	$A_8/A_1$	$\Delta\phi$	Напр. сигн.	
58%	1.34	21°	▲	

5. «Направление сигнала - вперед ↑» является условным понятием и «назначается» оператором для данного положения прибора относительно данной трассы. «Назначение» производится нажатием кнопки «↶» при расположении прибора точно над «выделенной» коммуникацией, считающейся «своей». После этого указатель направления сигнала приобретает вид - ↑.

При переходе на «чужую» коммуникацию с другим «направлением сигнала» (или при изменении положения прибора на «обратное») раздастся звук (если включен) и стрелка покажет «направление сигнала - назад ↓».



1+8кГц		Сброс	20дБ
$A_8+A_1$	$A_8/A_1$	$\Delta\varphi$	Напр. сущ.
51%	0.95	16°	↓

## 10. Режим работы «Выбор кабеля из пучка»

Режим «Выбор кабеля из пучка» включается и отключается автоматически при подключении и отключении внешнего датчика КИ-105/110 («клещи» индукционные), НР-117 (накладная рамка).

Режим предназначен для выбора «выделенного» кабеля из пучка кабелей по характерному (наибольшему) сигналу, излучаемому этим кабелем. Выбор может осуществляться на всех поддерживаемых приемником частотах.

### 10.1 Работа с приемником в режиме «Выбор кабеля из пучка»

**Внимание!** Для выбора выделенного кабеля из пучка следует обеспечить протекание по нему тока заданной частоты и формы. Для этого необходимо подать в искомый кабель сигнал с трассировочного генератора контактным или бесконтактным способом и обеспечить «возврат тока» к генератору (например, через землю). Все выходные концы кабелей пучка должны быть подключены к «возвратной» цепи.

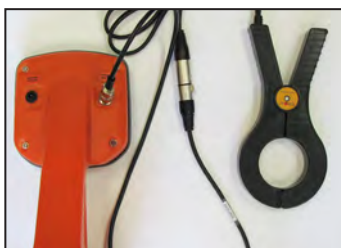


Рис. 10.1



Рис. 10.2






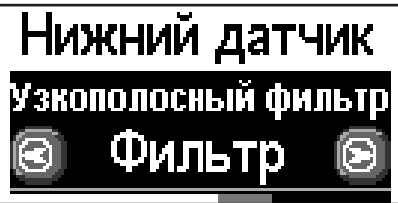
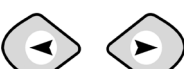

Рис. 10.3

Подключить индукционные «клещи» КИ-105 при помощи кабеля - адаптера для «клещей» (рис. 10.1), НР-117 (рис. 10.2) или МЭД-127 (рис. 10.3) к приёмнику.

 Включить приемник	 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».	 Фильтр		 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	 Фильтр 512 Гц 100 Гц 1024 Гц	
		Выбрать в окне меню иконку «Фильтр»			Установить рабочую частоту, например, 512 Гц (*)	

(\*) при этом в кабель должен подаваться сигнал с генератора с той же частотой 512 Гц

 <p>Для выхода из настройки параметра нажать кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать в окне меню «Сигнал»</p> 	 <p>Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Выбрать вид сигнала, соответствующий виду сигнала с генератора, например, «Непрерывный»</p> 	 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
---	---	---	---	--

 <p>Выбрать в окне меню «Нижний датчик»</p> 	 <p>для входа в режим выбора параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Установить «Фильтр»</p> 	 <p>Для выхода из конкретного пункта в общее меню или перехода в заданный режим с закрытием меню следует нажать кнопку «Ввод». Через несколько секунд значки меню исчезнут.</p>
--	---	--	--

 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».</p>	 <p>Выбрать в окне меню «Усиление»</p> 	 <p>для входа в режим выбора параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	 <p>Установить коэффициент усиления, например, 34 дБ</p> <p>уровень сигнала на нижней шкале должен находиться в диапазоне от 50 до 80%</p> 	 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
---	---	---	--	--

Последовательно на обследуемых кабелях с помощью датчика замерить уровни сигналов.

Замер производится путём надевания «клещей индукционных» КИ-110(105) на кабель (рис. 10.4), прикладыванием НР-117 (как показано на рис. 10.5) или прикладыванием к кабелю датчика МЭД-127 (рис. 10.6).

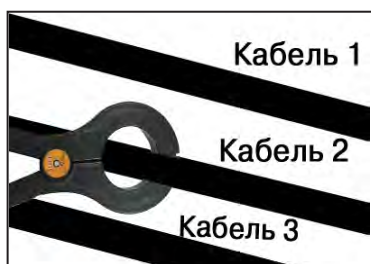


Рис. 10.4



Рис. 10.5

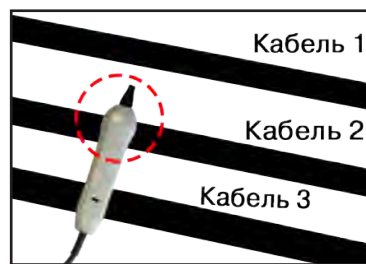





Рис. 10.6

Подробнее о работе с датчиком МЭД-127 смотри п. 10.3.

Изменением коэффициента усиления клавишами  и  установить уровень максимального замеренного сигнала в диапазоне от 50 до 80%. Повторить замеры уровней сигналов на кабелях с сохранением результатов замеров в памяти нажатием клавиши . Максимальный сигнал будет на искомом кабеле.

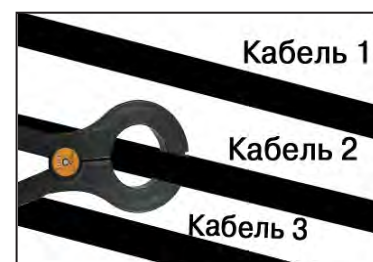
## 10.2 Звуковая индикация в режиме «Выбор кабеля из пучка»

В этом режиме можно прослушивать синтезированный звук через встроенный излучатель. При этом высота тона пропорциональна уровню сигнала с внешнего датчика. Включить синтезированный звук можно в пункте меню «Звук».

 <p>Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>Звук</b></p>  </div> <p>Выбрать в окне меню «Звук»  </p>	 <p>Для входа в режим выбора параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>Звук</b></p> <p>Синтезированный звук</p> <p><input checked="" type="radio"/> Выкл <input type="radio"/> Вкл</p> </div> <p>Выбрать необходимый параметр  </p>	 <p>Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»</p>
--	---	---	--	--

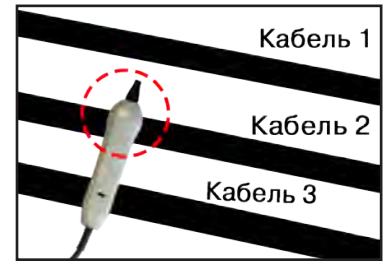
Справка

В режиме «Выбор кабеля из пучка» при помощи внешнего датчика поддерживается работа **с непрерывным и с импульсным сигналом** (пункт меню «сигнал» табл. 1 п 3). 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 следования импульсов трассировочных генераторов производства компании «ТЕХНО-АС».



Поочередно измеряя уровни сигналов на кабелях в пучке, «выделенный» кабель определяется по наибольшему уровню сигнала (рис. 10.5).

Высота тона синтезированного звука соответствует значению уровня сигнала (в том числе и амплитуде «импульсного»).



**Справка** Для сравнения сигналов необходимо проводить измерения при одинаковом коэффициенте усиления.

### 10.3 Малогабаритный электромагнитный датчик МЭД-127



Датчик имеет встроенный предусилитель и два режима работы - режим электромагнитного датчика и режим индикатора переменного электрического поля. Используется для выбора кабеля из пучка, для поиска скрытой проводки и мест обрыва кабеля.

Съёмный колпачок

#### 1. Режим электромагнитного датчика (переключатель режимов в положении )

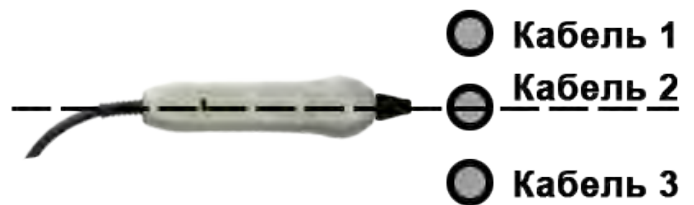
В режиме электромагнитного датчика устройство используется для выбора кабеля из пучка как по максимальному, так и по минимальному сигналу:



Выбор кабеля по максимальному сигналу



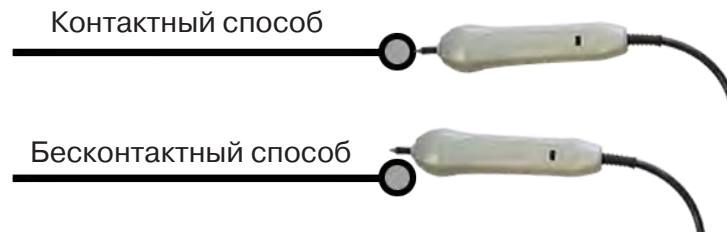
Выбор кабеля по минимальному сигналу



**Важно!** Чтобы не ошибиться с выбором «своего» кабеля, необходимо производить сравнение измеренных датчиком уровней сигналов в кабелях как по максимальному, так и по минимальному сигналу.

## 2. Режим индикатора электрического поля (переключатель режимов в положении **I**)

В данном режиме датчик МЭД-127 формирует выходной сигнал, зависящий от уровня электрического поля вокруг проводника. При этом оценку и сравнение уровней электрического поля проводников можно производить как контактным, так и бесконтактным способом.



В режиме индикатора электрического поля датчик позволяет проводить отбор «своего» кабеля без создания в коммуникации переменного тока (рис. 10.6), поиск мест прохождения скрытой проводки и мест обрыва небронированного кабеля при наличии к нему непосредственного доступа.

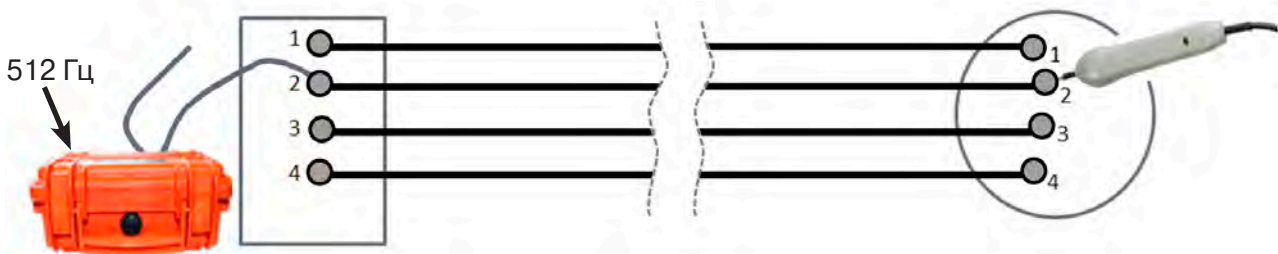


Рис.10.6

## 11. Режим «Поиск дефектов» с использованием внешних датчиков

Режим «Поиск дефектов» включается и отключается автоматически при подключении и отключении внешних датчиков ДКИ-117 (датчик контроля качества изоляции), ДОДК-117 (датчик-определитель дефектов коммуникации).

Режим «Поиск дефектов» при помощи внешних датчиков ДКИ-117/ДОДК-117 предназначен для поиска «утечек» тока в грунт в месте дефекта.

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

### Работа с приемником в режиме «Поиск дефектов»



Рис.10.1



Рис.10.2

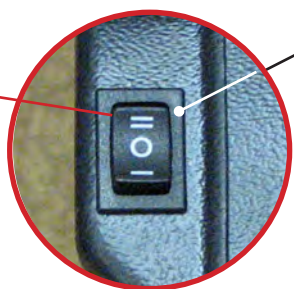
- Подключить к приемнику датчик контроля качества изоляции ДКИ-117 (рис. 10.1) или датчик-определитель дефектов коммуникации ДОДК-117 (рис. 10.2).

## Подготовка датчиков к работе ДКИ-117

Перевести датчик из транспортного положения в рабочее.



Среднее положение фиксатора соответствует углу  $30^\circ$ , крайнее - углу  $60^\circ$  (рис. 10.3). Максимальное расстояние между электродами соответствует максимальной чувствительности.



- 3-х позиционный переключатель уровня сигнала
- в положении «О» - сигнал 100%
- в положении «I» - сигнал ослаблен в 5 раз
- в положении «II» - сигнал ослаблен в 25 раз

**Рис. 10.3** Перед началом работ следует установить переключатель в положение «О».

Если в процессе поиска, при коэффициенте усиления 0 дБ уровень входного сигнала больше 70%, следует переключить регулятор датчика в положение «I» и при дальнейшем увеличении сигнала в положение «II». Затем провести регулировку коэффициента усиления приемника до уровня входного сигнала от 50 до 80%.

### ДОДК-117

Обследование производится двумя операторами, у одного оператора находится измерительный электрод, у второго оператора находится измерительный электрод и приёмник (рис. 10.4). По показанию приёмника судят о местонахождении неисправности (по методам, описанным в приложении 2 п. 1-2).

### ВНИМАНИЕ!

При работе с датчиком ДОДК электроды следует держать без перчаток, легко сжимая в руке, обеспечивая контакт электрода с кожей (рис. 10.5)




Рис. 10.4



Рис. 10.5

## Настройка приемника

1. Включить приемник
2. Установить режим работы нижнего датчика в значение «Фильтр»
3. Установить рабочую частоту и вид сигнала:

 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».		 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	
	Выбрать в окне меню «Нижний датчик»  		Установить значение сигнала «Фильтр»  

 Для выхода из режима изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»		 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»		 Для выхода из настройки параметра нажмите кнопку «Ввод»
	Выбрать в окне меню «Сигнал»  		Выбрать вид сигнала, например, «Непрерывный»  	

 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».		 Для входа в режим изменения выбранного параметра нажмите кнопку «Ввод»	
	Выбрать в окне меню «Фильтр»  		Установить рабочую частоту, например, 512 Гц (*)  

(\*) при этом на трассу должен подаваться сигнал с генератора с той же частотой 512 Гц

Подождать несколько секунд, пока исчезнет информация меню.

Поиск места повреждения изоляции начинаем по методу «МАХ» (рис. 10.6, 10.7) (см. приложение 2). Двигаться вдоль оси коммуникации, ориентируясь по показаниям указателя трассы, отмечать место обнаружения повышения полезного сигнала (начало повышения сигнала, место достижения максимума).

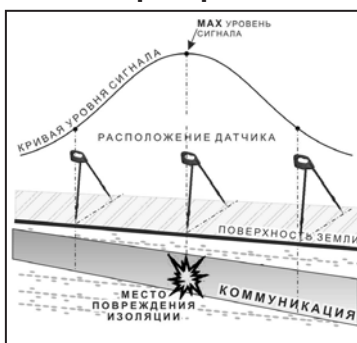


Рис.10.6



Рис.10.7



При работе с датчиками отрегулировать коэффициент усиления приемника так, чтобы уровень сигнала находился в диапазоне от 50 до 90 %.

 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».			 Для входа в режим выбора параметра нажмите кнопку «Ввод»	 <p>уровень сигнала на нижней шкале должен находиться в диапазоне от 50 до 70%</p>	 Для выхода из настройки параметра нажать кнопку «Ввод»
	Выбрать в окне меню «Усиление»	 			

### 11.2 Звуковая индикация при работе в режиме «График» с датчиками ДОДК/ДКИ

Пользователь может прослушивать синтезированный звук через встроенный излучатель звука. При этом высота тона звука изменяется в зависимости от уровня сигнала. Включить синтезированный звук можно в меню «Звук».

 Для вызова меню нажать кнопку «Ввод».			 для входа в режим выбора параметра нажмите кнопку «Ввод»		 Для выхода из настройки параметра нажать кнопку «Ввод»
	Выбрать в окне меню «Звук»	 			

**Приложение 1**  
**Технические характеристики приемника АП-019М**

Параметр	Значение
Квазирезонансные частоты фильтров	50(60)/ 100(120)/ 512/ 1024/ 8192 / 32768 Гц
Добротность квазирезонансных фильтров (Q)	Не менее 100
Диапазон частот «Широкая полоса»	0,04...8 кГц
Диапазон частот «Радио»	8...40 кГц
Максимальный коэффициент усиления электрического тракта	>100 дБ
Количество встроенных датчиков	4
Подключаемые внешние датчики	КИ-105/110, НР-117, ДОДК-117, ДКИ-117 (пр-во «ТЕХНО-АС»)
Управление чувствительностью	Автоматическое – для 2D отображения «Трасса». Полуавтоматическое или ручное (по выбору) – для «Графиков». Автоматическое или ручное (по выбору) – для режима «2 частоты»
Определение глубины залегания трассы	Автоматически в режиме «Трасса» 0...9,99 м
Точность определения глубины залегания	±5%
Измерение тока принимаемого сигнала	Автоматически в режиме «Трасса» 0,001...9,99 А
Точность измерения тока принимаемого сигнала	±5%
Поддержка энергосберегающих (прерывистых) режимов работы трассировочных генераторов	При совместной работе с трассировочными генераторами пр-ва «ТЕХНО-АС» («Импульсный» режим)
Визуальная индикация	LCD дисплей, 320x240 пикс, LED подсветка
Индицируемые параметры	<ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры настройки и управления</li> <li>- 2D визуализация положения трассы относительно прибора</li> <li>- графики уровня сигнала с датчиков</li> <li>- глубина залегания трассы</li> <li>- ток сигнала</li> </ul>
Звуковая индикация	<p align="center">Встроенный излучатель</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- синтезированный звук ЧМ</li> <li>- звуковая индикация нажатия кнопок</li> </ul>
Источник питания	4...7 В (4 элемента тип «С»)
Время непрерывной работы от одного комплекта щелочных батарей	Не менее 20 часов
Диапазон температур эксплуатации / хранения	-30...60 / -30...60°C
Степень защиты корпуса	IP54
Габаритные размеры	330x140x700 мм
Масса	2,1 кг

## Приложение 2

### Методики поиска приемником АП-019М

#### 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 в 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).

Сигнал плавно нарастает при приближении к месту повреждения. Достигает максимума, когда один из контактных электродов находится над местом повреждения. И далее плавно уменьшается (**рис.А.1**).

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



Рис.А.1

## 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 (**рис. А.2**).

Датчик ДОДК-117 обеспечивает более «быстрый» метод поиска повреждений, что особенно важно для протяженных коммуникаций, а датчик ДКИ-117 обеспечивает более высокую чувствительность и точность локализации места повреждения и для работы с ним требуется один оператор, а не два как при работе с ДОДК-117.

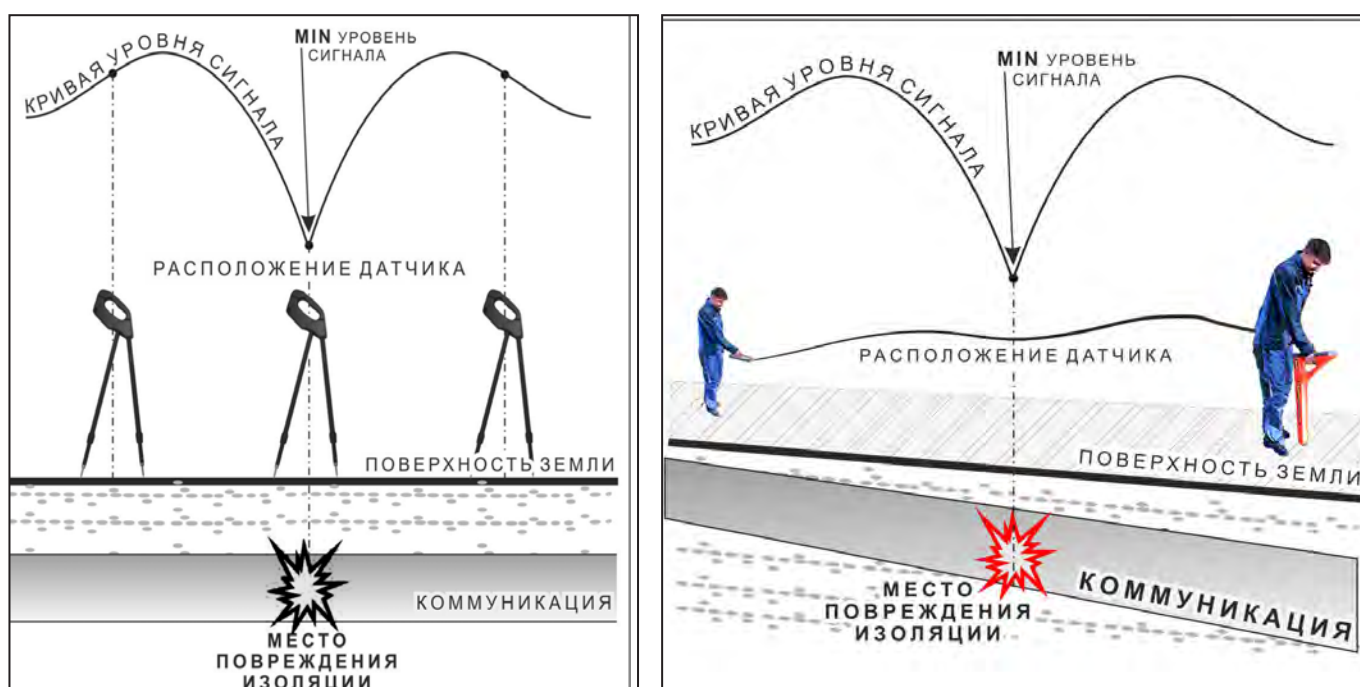


Рис.А.2

### 3. Амплитудный «двухчастотный» метод «ΔA»

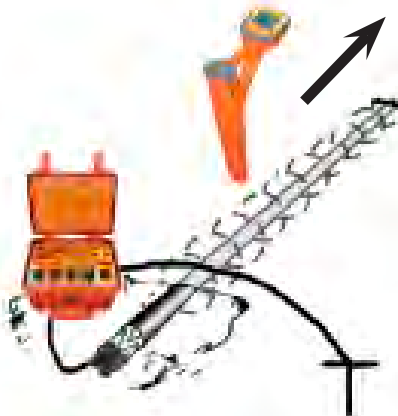
Бесконтактный метод поиска дефектов изоляции городских кабелей сопротивлением менее 5кОм. Чем меньше расстояние до конца кабеля, тем выше чувствительность метода на данном участке.

**Суть метода:** с генератора подается двухчастотный сигнал. Отношение амплитуд сигналов двух частот при отсутствии повреждений остается неизменным. При наличии повреждения отношение амплитуд в месте повреждения изменяется.

Табл. 8

	<p>1. Один выходной вывод генератора подключается к «началу» коммуникации (выводу более удаленному от предполагаемого места дефекта). Другой вывод генератора заземляется на возможно большем удалении. «Конец» коммуникации не заземляется.</p>	<p>2. Генератор в режиме «2F» посылает в коммуникацию «смесь» сигналов двух частот (1024Гц и 8192Гц).</p>
--	--	---

3. Локализация дефекта проводится в направлении «от генератора».



4. Значение «A8/A1» (в Дб) резко изменяется при прохождении оператором места утечки сигнального тока в землю.

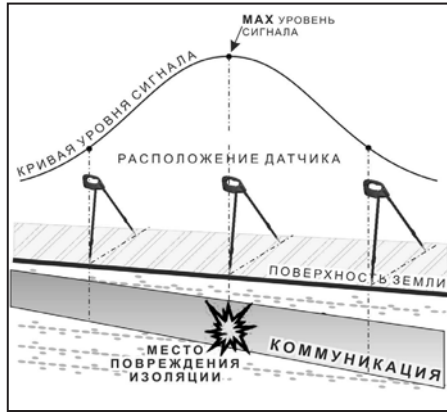
1+8кГц	⊕ Сброс	20дБ
A <sub>8</sub> +A <sub>1</sub>	A <sub>8</sub> /A <sub>1</sub>	Δφ
58%	1.34	21°
		Напр. сигн. ▲

*Примечание*  
Показания «A8/A1» (в Дб) могут быть отрицательными, «набегающими» в процессе удаления от генератора. Такие показания рекомендуется периодически «обнулять» (точно над трассой) кнопкой «⏏».

5. Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу «Δφ» не изменилась, значит, на пройденном участке нет повреждений.

6. «Резкий» положительный!!! перепад значения «A8/A1» на 3дБ и более указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 5 кОм). Датчик должен находиться точно над коммуникацией. Если пройти тот же участок в обратном направлении (к генератору), не «развернув» приемник и предварительно произведя «сброс показаний» (кнопкой «⏏»), то показание «минус 3дБ» и более указывает на вероятность наличия дефекта.

7. Окончательная проверка достоверности отыскания производится контактным методом с применением ДКИ. (методика в прил. 2 п.1,2)

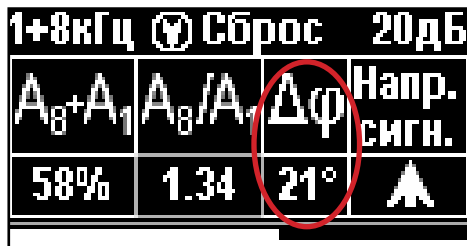


**4. Фазовый «двухчастотный» метод « $\Delta\phi$ »**

Чувствительный бесконтактный метод, поиска дефектов изоляции сопротивлением менее 10кОм. Чем меньше расстояние до «конца» кабеля, тем выше чувствительность метода на данном участке. **В городских условиях метод неприменим:** кабель проходит вблизи различных коммуникаций, которые сильно искажают фазу сигнала.

Этапы 1-3 аналогично с пунктом 3

4. «Цифра» отображает значение « $\Delta\phi$ » - изменение фазовой разности « $\phi_{1024} - \phi_{8192}$ » после «обнуления» (в градусах, «приведенных» к частоте 1024Гц). Значение « $\Delta\phi$ » резко изменяется при прохождении оператором места утечки сигнального тока в землю.

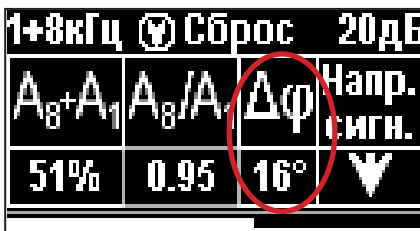


Примечание:

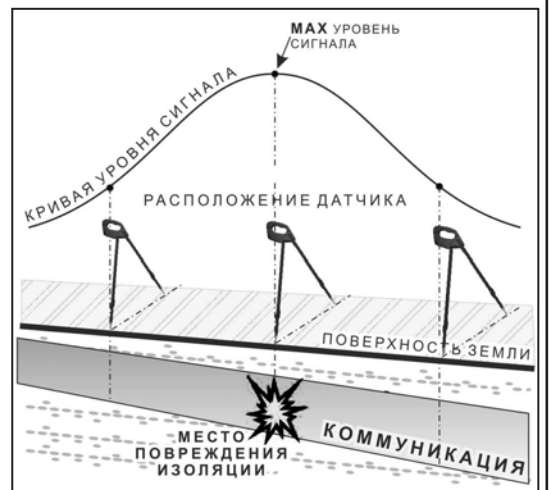
Показания « $\Delta\phi$ » могут быть отрицательными, «набегающими» в процессе удаления от генератора. Такие показания рекомендуется периодически «обнулять» (точно над трассой) кнопкой « $\nabla$ ».

5. Нет необходимости постоянно двигаться вдоль трассы, контролируя сигнал. Можно обойти труднодоступное место. Если при возвращении на трассу « $\Delta\phi$ » не изменилась, значит, на пройденном участке нет повреждений.

«Резкий» положительный!!! перепад значения « $\Delta\phi$ » на  $5^\circ$  и более указывает на вероятность наличия дефекта (сопротивлением менее 10 кОм). Датчик должен находиться точно над коммуникацией.



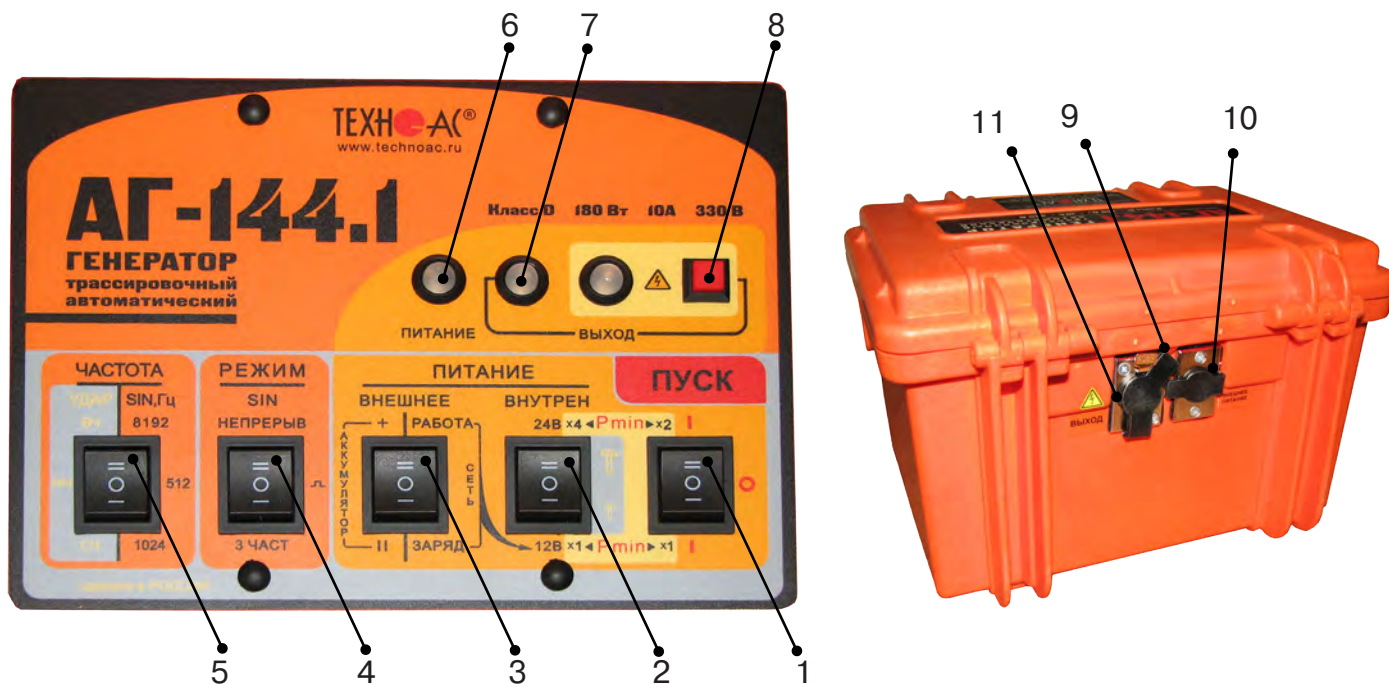
Окончательная проверка достоверности отыскания производится контактным методом с применением ДКИ. (прил. 2 п.1,2)



Если пройти тот же участок в обратном направлении (к генератору) не «развернув» приемник и предварительно произведя «сброс показаний» (кнопкой « $\nabla$ »), то показание «минус  $5^\circ$ » и более указывает на вероятность наличия дефекта.

## 11. ГЕНЕРАТОР АГ-144.1

### 11.1 Внешний вид. Органы управления генератора АГ-144.1



1	Выключатель питания (генерации, зарядки)
2	Переключатель напряжения внутреннего питания
3	Переключатель способа подачи внешнего питания
4	Переключатель режимов генерации «sin»
5	Переключатель частот генерируемого сигнала
6	Индикатор состояния питания или процесса зарядки
7	Индикатор состояния выхода
8	Поле «опасного» режима
9	Заглушка, обеспечивающая герметизацию разъема внешнего питания (закрыта)
10	Разъем внешнего питания (Заглушка, обеспечивающая герметизацию, закрыта)
11	Выходной разъем для подключения коммуникации, передающей антенны или «клещей» (Заглушка, обеспечивающая герметизацию, закрыта)

## 11.2 Состав комплекта генератора



### **Кабель выходной**

предназначен для «контактного» подключения генератора к исследуемой коммуникации и заземлению



### **Штырь заземления**

предназначен для обеспечения «возвратного» тока через землю при «контактном» способе подключения к исследуемой коммуникации с применением кабеля выходного



### **Кабель питания 12В/24В**

предназначен для питания генератора от внешнего аккумулятора



### **Контакт магнитный**

предназначен для подключения генератора к коммуникациям, например, металлическим трубам



### **Антенна индукционная передающая**

предназначена для наведения сигнала на коммуникацию бесконтактным способом

*\*поставляется по отдельному заказу*



### **Сетевой блок питания и кабель сетевого блока питания**

предназначены для зарядки встроенных аккумуляторов генератора от сети 220В



### **Клеши индукционные передающие**

предназначены для наведения сигнала на «выделенную» коммуникацию или, например, на коммуникацию под напряжением

*\*поставляется по отдельному заказу*



### 11.3 Порядок работы с генератором

Генератор АГ-144.1 генерирует синусоидальный ток при электромагнитном методе трассопоиска непрерывно или кратковременными посылками для трассировки кабелей и металлических трубопроводов или импульсы управления ударным механизмом при акустическом трассопоиске.


Высокий выходной ток синусоидального сигнала (до 10 А) позволяет производить трассировку чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, пропускать выходной ток между «заземленным» трубопроводом и шиной контура заземления). Высокое выходное напряжение (свыше 330 В) и большой запас мощности (до 180 Вт) обеспечивают достижение достаточного трассировочного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности.

Три режима синусоидальной генерации: импульсный; непрерывный; трехчастотный.

Выбранные значения мощности выдаются автоматически и составляют в автономном режиме: 7,5/15/30/60Вт – НЕПРЕРЫВНО, или 15/30/60/120Вт - ИМПУЛЬСЫ. Низкая мощность обеспечивает энергосбережение и малые наводки на соседние объекты, высокая мощность – высокую дальность трансляции и обнаружения.

Резонансная передающая антенна (параллельный контур) создает достаточно мощное излучение при относительно низком энергопотреблении.

Несколько степеней защиты от всевозможных недопустимых факторов обеспечивают высочайшую надежность.

«По умолчанию» возрастание выходного напряжения ограничено на **безопасном для человека уровне (24 В)**. При необходимости (для трассировки кабелей), можно оперативно снять ограничение (временно до окончания сеанса), если приняты соответствующие меры безопасности. Потенциально «опасный» неограниченный режим генерации отображается специальным «тревожным» индикатором «».

#### **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**На выходе генератора (в т.ч. на зажимах) может присутствовать опасное напряжение (от 24 до 400 В). Методика трассопоиска основана на заземлении одного из выходных зажимов генератора.**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе

К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж и не имеющие медицинских противопоказаний.

#### **11.3.1 Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при подключении к трассе:**

- убедиться, что на исследуемой коммуникации, а также рядом с ней не проводятся и не планируются работы, выполнение которых может привести к преднамеренному или случайному прикосновению к токоведущей части, находящейся под напряжением;

- убедиться, что генератор выключен;

- проводник кабеля, противоположный стороне подключения генератора, заземлить и вывесить табличку «Заземлено» («Высокое напряжение»);

- в случае невозможности выполнения первых трех условий использовать бесконтактный способ подключения с помощью индукционной антенны или передающих клещей;

- убедиться в отсутствии возможности случайного включения прибора другим лицом во время подсоединения выходного кабеля;

- подсоединить зажим выходного кабеля к исследуемой коммуникации (жила кабеля, трубопровод, кабель связи);

- подсоединить второй зажим выходного кабеля к заземлению, броне кабеля либо к заземленному штырю;
- подключить разъем выходного кабеля к выходному гнезду выключенного генератора;
- при наличии вблизи токоведущих частей других людей, предупредить их о подаче напряжения словами «Подаю напряжение».

### **ВНИМАНИЕ!!**

**При проведении операции по подключению генератора сам генератор должен быть ВЫКЛЮЧЕН!!**

#### **11.3.2 Порядок работы с генератором, обеспечивающий безопасность персонала, при отключении от трассы**

- выключить питание генератора;
- отключить выходной кабель от генератора, после чего разъем закрыть резиновой заглушкой;
- работы по устранению повреждения (раскопки кабеля, наложение муфты и т.п.) разрешается проводить только ПОСЛЕ отключения генератора и отсоединения его от коммуникации

#### **11.3.3 Подключение генератора**



##### **1) Контактный способ подключения генератора**

Этот метод гарантирует передачу сигнала без помех и позволяет использовать низкие частоты.

Подключение к коммуникации осуществляется путем подсоединения выходного разъема генератора к коммуникации и штырю заземления.

Подключение 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.

##### **Правила установки заземления:**

- Для достижения максимальной дальности трассировки следует при подключении генератора к коммуникации заземление устанавливать под углом близким к 90° на максимальном удалении от трассы в направлении предполагаемого поиска
- Штырь заземления должен быть заглублен не менее чем на 2/3 высоты.
- Для достижения большего эффекта при заземлении следует использовать следующие приемы в месте установки штыря заземления: зачистка контактов в месте соединения контактного провода со штырем, утрамбовка почвы, увлажнение почвы с использованием солевого раствора

### Методы подключения генератора к трассе

Для качественного определения местоположения трассы необходимо руководствоваться следующими правилами:

Наибольшую дальность при трассировке обеспечивает непосредственное подключение генератора к нагрузке.

Определение трассы подземного кабеля или трубопровода при непосредственном подключении к коммуникации можно проводить несколькими способами:

**а) возвратный проводник - земля**

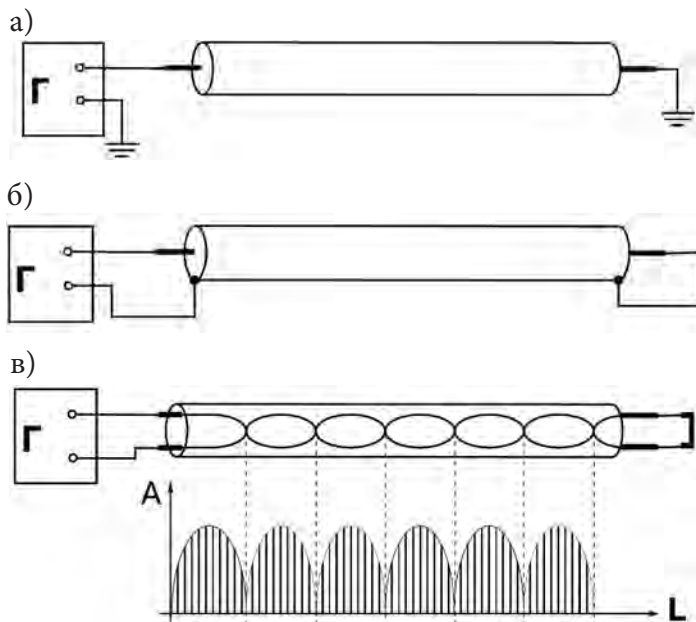
Для этого к одному концу кабеля подключить генератор, а другой конец кабеля заземлить.

**б) возвратный проводник - броня кабеля**

При этом методе генератор подключить к концам кабеля, другие концы кабеля объединить.

**в) возвратный проводник - жила кабеля**

При этом методе трассировки генератор подключить к двум жилам с одной стороны кабеля, с другой стороны жилы необходимо объединить



**2) Бесконтактный способ с использованием - индукционной антенны ИЭМ-301.3**

Подключение к коммуникации осуществляется индукционным путем, для этого следует извлечь антенну из упаковки и вставить активную часть антенны в корпус основания. Подключить антенну к выходному разъему генератора и установить над местом предполагаемого прохождения трассы, при этом антенна и трасса должны находиться в одной плоскости **рис. 11.1.**

**3) Бесконтактный способ с использованием клещей передающих**

Позволяет выполнять трассировку выбранных коммуникаций, кабелей находящихся под нагрузкой и без нагрузки. Клещи должны быть замкнуты вокруг трассируемого проводника **рис. 11.2.**



рис. 11.1



рис. 11.2

## ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

**Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.**

## ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

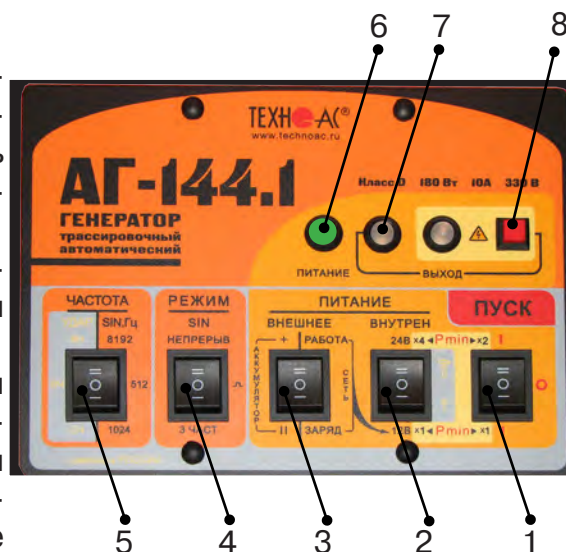
**Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.**

### 11.3.4 Включение питания генератора

Подключить нагрузку к разъему на задней панели генератора в соответствии с методом подключения генератора к трассе. Нагрузкой может быть исследуемая трасса (трубопровод, кабель), индукционная антенна или передающие клещи.

В целях обеспечения электробезопасности настоятельно рекомендуется завершить все работы по подключению до начала генерации.

Включить питание клавишей включения питания поз.1 **рис. 11.3** в одно из положений «I», в зависимости от выбираемой мощности. При свечении индикатора «Питание» поз.6 желтым цветом следует зарядить внутренние аккумуляторы, свечение зеленым цветом - можно приступать к работе.



**рис. 11.3**

### 11.3.5 Установка параметров генератора

1) Открыть крышку. Выбрать переключателем «ЧАСТОТА» поз. 5 **рис. 11.3** необходимую частоту синусоидальной генерации (512 / 1024 / 8192Гц ).

2) Выбрать переключателем «РЕЖИМ SIN» поз. 4 **рис. 11.3** необходимый вид синусоидальной генерации (непрерыв//3част).

- непрерывный – режим необходим для большинства многодатчиковых цифровых приемных систем;

- импульсный – высокоэкономичный режим с высокой разборчивостью на фоне помех хорош для сопряжения с аналоговыми (в основном однодатчиковыми) приемными системами;

- трехчастотный – режим, обеспечивающий выбор оптимальной частоты на удаленном приемнике без переключения частоты передатчика (генератора).

3) Выбрать переключателями «ПИТАНИЕ» («ВНЕШНЕЕ» / «ВНУТРЕН») необходимый режим работы.

Переключатель поз.3 **рис. 11.3** установить в положение «работа».

Переключателем напряжения внутреннего питания поз.2. **рис. 11.3** установить первый коэффициент выбора мощности генерации.

Мощность выбирается по принципу: «минимально достаточная для достижения выходного тока создающего электромагнитное поле приемлемое для трассировки».

При выборе мощности и частоты генерации следует руководствоваться следующими принципами:

-«мощность меньше, частота ниже» - меньше «перенаводки» на соседние объекты, ресурс питания больше

-«частота выше» - чувствительность приемника выше, достаточно меньшей мощности, возможно энергосбережение, рекомендуется для «высокоомных» коммуникаций, но выше степень проникновения сигнала в окружающие объекты и, вследствие большего затухания, сигнал распространяется на меньшее расстояние

- «мощность больше, частота ниже» - повышенная дальность трансляции и обнаружения трассы, но ресурс питания меньше.

4) Включить питание клавишей включения питания поз.1 **рис. 11.3** в положение соответствующее второму коэффициенту выбора мощности

5) Начнется генерация и автосогласование с постепенным возрастанием напряжения на выходе. Здесь следует наблюдать за цветом индикатора «ВЫХОД» поз.7 **рис. 11.3**. Если автосогласование закончилось зеленым свечением – заданная мощность достигнута. Если желтым – сопротивление нагрузки слишком велико для заданной мощности при выходном напряжении ограниченном «по умолчанию» на «безопасном» уровне 24 В.

Здесь следует принять решение о возможности проведения поиска (например, производя пробную трассировку). Если тока в линии явно недостаточно для создания приемлемого уровня идентификационного поля, следует увеличить выходное напряжение свыше «безопасного» уровня 24 В. Приняв соответствующие меры безопасности, оператор может под свою ответственность запустить процесс автосогласования в «неограниченном» режиме».

Для запуска «неограниченного» режима следует включить питание (переключателем «ПУСК») при нажатой красной кнопке «⚡» поз.8 **рис. 11.3** и удерживать ее до засвечивания красного индикатора «⚡». Мигание этого индикатора обозначает потенциальную «опасность». Непрерывное свечение обозначает реальное наличие на выходе напряжения  $\geq 24$ В.

### 11.3.6 Изменение установленных параметров генератора


1) Выключить питание генератора клавишей включения питания поз.1 **рис. 11.3**, установив ее в положение «0».

2) Повторить операции по установке параметров (см.п. 11.3.5).

### 11.2.7 Работа с индукционной рамочной антенной

1) Подготовка бесконтактного подключения к нагрузке.

Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникации и рамка антенны должны быть расположены как можно ближе друг к другу и **в одной плоскости (рис 11.1)**.

2) Если антенна подключена к выходу то, при включении питания, прибор автоматически входит в «антенный» режим с частотой генерации 8192Гц. Вид генерации (  / непрерыв) выбирается переключателем «РЕЖИМ SIN». Интенсивность излучения в автономном режиме зависит от выбора « $\times 1 \leftarrow P_{min} \rightarrow \times 1$ » или « $\times 4 \leftarrow P_{min} \rightarrow \times 2$ ». Нарращивание питания до 36 В при помощи внешнего аккумулятора здесь не даст увеличения излучения и, по этому, не рекомендуется. Возможно наращивание емкости (ресурса) питания при помощи внешнего аккумулятора.



**!!! При длительной работе индукционной антенной ИЭМ-301.3 на максимальной выходной мощности генератора возможен разогрев корпуса антенны до температуры 60 С. В этих условиях рекомендуется при перемещении антенны удерживать ее за подставку, ограничить время контакта руки с корпусом антенны до 5 секунд или использовать рукавицы.**

### 11.3.8 Работа с передающими «клещами»

При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для индуктивной бесконтактной «наводки» тока конкретно в одну из них, рекомендуется использование передающих «клещей» (**рис 11.2**). Ток, потребляемый «клещами» и, соответственно, создаваемое ими поле обратно пропорциональны частоте сигнала при неизменной мощности.

**!!! Не допускается при работе генератора АГ-144.1 с клещами передающими КИ-110/50, КИ-110-110, КИ-110/125 в непрерывном режиме генерации установки выходной мощности генератора более 20 Вт**



### 11.3.9 Режим «УДАР»

Режим применяется при определении мест расположения трубопроводов из любых материалов (в том числе и ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ!) акустическим методом. Акустический метод, в отличие от электромагнитного, характеризуется полным отсутствием паразитных наводок на соседние объекты и очень высокой точностью локализации (резким затуханием сигнала при удалении от объекта). Акустический метод эффективен при трассировке металлических трубопроводов в условиях высоких промышленных помех,



когда затруднена электромагнитная локализация, а для трубопроводов из диэлектрических материалов этот метод просто незаменим. Дальность трассировки зависит от внешних факторов, таких как вид и плотность грунта, глубина расположения, материал и наполненность трубопровода. Наибольшая дальность достигается при максимально допустимом напряжении питания генератора с «наращиванием» при помощи дополнительного внешнего аккумулятора. Определенная сила удара зависит только от напряжения питания и достигается соответствующей перекоммутацией автономных и внешнего аккумуляторов. Оптимальная длительность ударных импульсов устанавливается автоматически в зависимости напряжения питания (силы удара).

### 11.3.10 Работа в условиях атмосферных осадков

Влагозащищенный прибор (IP54) допускает работу в условиях атмосферных осадков с закрытой крышкой, если не требуются оперативные изменения параметров. Перед тем, как закрыть крышку, необходимо запустить генерацию и убедиться, что установился желаемый режим. Свободные разъемы на задней панели защищаются откидными резиновыми заглушками (поз.9, 11 рис.11.4).

### 11.3.11 Работа от внешнего источника питания

К разъему на задней панели поз. 10 рис.2.4 можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12/24В), либо выход сетевого блока питания (15В).

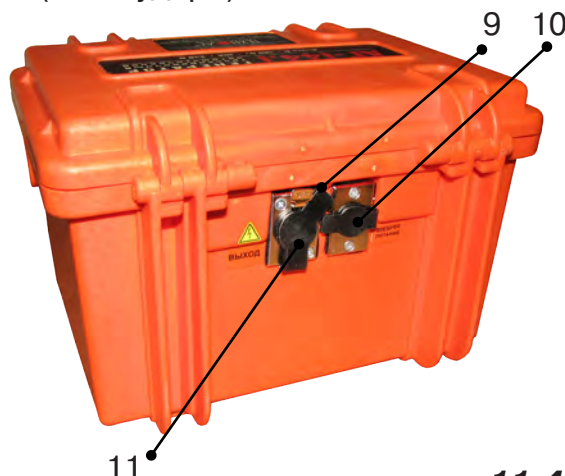


рис. 11.4

#### **ВНИМАНИЕ!**

**Выход внешнего источника не должен иметь гальванической связи ни с чем, кроме входа генератора. Перед подключением необходимо убедиться в отсутствии заземления, зануления или соединения с корпусом автомобиля любого из выходных выводов внешнего источника.**

В зависимости от поставленной задачи, можно использовать внешнее питание для увеличения ресурса или (и) для увеличения мощности / силы удара или для зарядки.

#### **А именно:**

-внешний аккумулятор при положении «II» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» используется для увеличения ресурса питания;

-внешний аккумулятор при положении «+» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» и результирующем ( $\Sigma$ ) напряжении питания 24В используется для увеличения ресурса питания;

-внешний аккумулятор при положении «+» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» и результирующем ( $\Sigma$ ) напряжении питания 36В используется для увеличения ресурса питания или (и) мощности / силы удара (при  $U_{\text{внеш акк}}=12\text{В}$  - мощность  $\times 1,5$ , при  $U_{\text{внеш акк}}=24\text{В}$  - мощность  $\times 1,5$  и ресурс  $\times 2$ );

-сетевой блок при положении «РАБОТА» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ» ис-

пользуется для работы с питанием от сети и «полным» энергосбережением;  
-сетевой блок при положении «ЗАРЯД» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ» используется для зарядки внутренних аккумуляторов.

### **ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. При использовании сетевого блока питания переключатель «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН» должен обязательно находиться в положении «12В». Иначе сетевое питание не будет использоваться.

2. Максимально допустимое результирующее ( $\Sigma$ ) напряжение комбинированного питания (внутрен+внешнее) в режиме «SIN» составляет 40В, в режиме «УДАР» - 52В. При превышении мерцает красный индикатор «ПИТАНИЕ», а генерация невозможна.

3. После смены режима питания в сторону уменьшения результирующего ( $\Sigma$ ) питающего напряжения не следует включать генерацию ранее, чем через 5 с. Иначе может установиться неправильный режим работы.

### **ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!**

*Все манипуляции с выходной мощностью и частотой ударов вызывают изменения энергопотребления (и соответственно ресурса питания). Нарращивайте ресурс питания с помощью внешнего аккумулятора. При «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ II» – увеличение ресурса зависит от емкости внешнего, при «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ +» - в 2 раза при той же мощности SIN). При внешнем аккумуляторе 24В, подключенном в конфигурации «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ II» и «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН 12В», а также при питании от сети («ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ РАБОТА») энергия внутренних аккумуляторов расходуется только на схему управления («полное» энергосбережение). С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке, при возможности используйте режим кратковременных посылок. Помните, что увеличение мощности в 2 раза снижает время работы в 2,2 раза, а ток (и, соответственно, создаваемое им поле) при этом возрастает всего в 1,4 раза. В свою очередь наращивание емкости в 2 раза при помощи внешнего аккумулятора дает увеличение времени работы в 2,2 раза. Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях. Заряжайте аккумуляторы при первой возможности. Не доводите до «автоотключения по понижению питания» («желтое» мерцание индикатора «ПИТАНИЕ»). При 100%-ых разрядах емкость необратимо падает до 60% через 250 циклов «заряд/разряд», а при 30%-ых – через 1200. Поэтому частые «дозарядки» выгоднее полных «опустошений». Длительное хранение аккумуляторов в разряженном состоянии приводит к полной потере их работоспособности. Перед длительным хранением зарядите аккумуляторы и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев. Температура окружающей среды при хранении должна быть плюс 20...25°С.*

*Замена источников питания, исчерпавших ресурс зарядки – разрядки, может быть произведена на предприятии-изготовителе генератора.*

### Зарядка встроенных аккумуляторов

Необходимый комплект для зарядки аккумуляторов указан на рисунке:

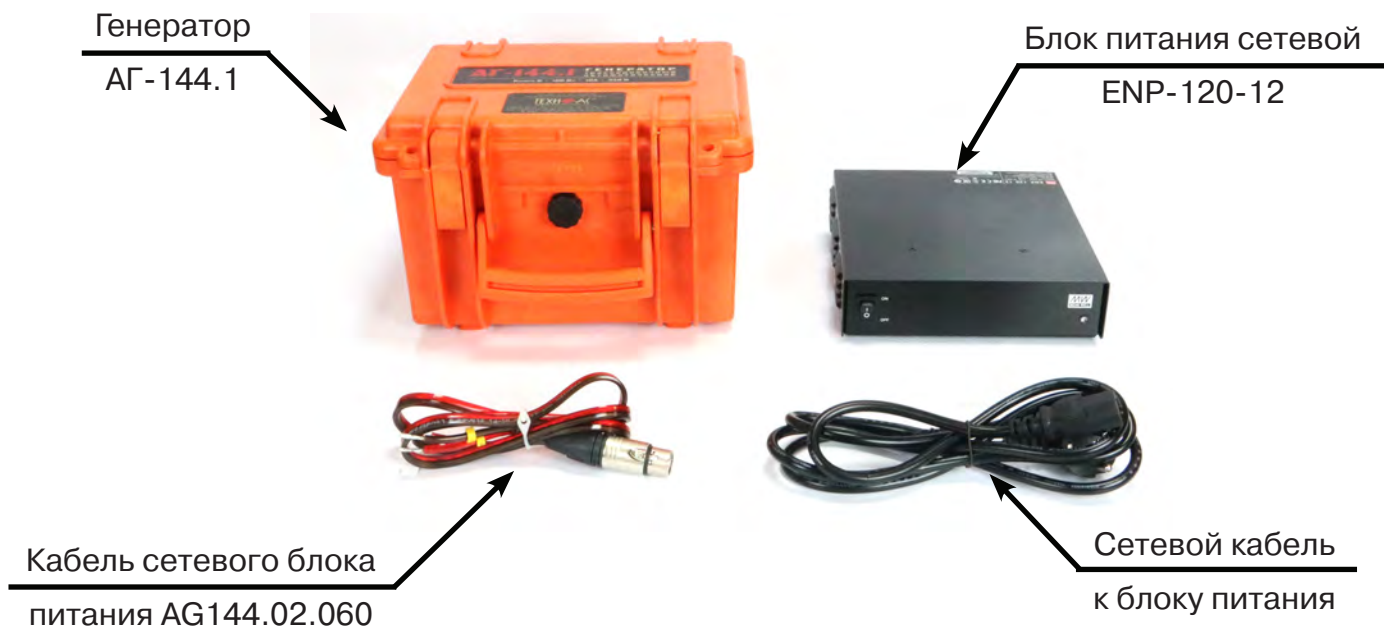
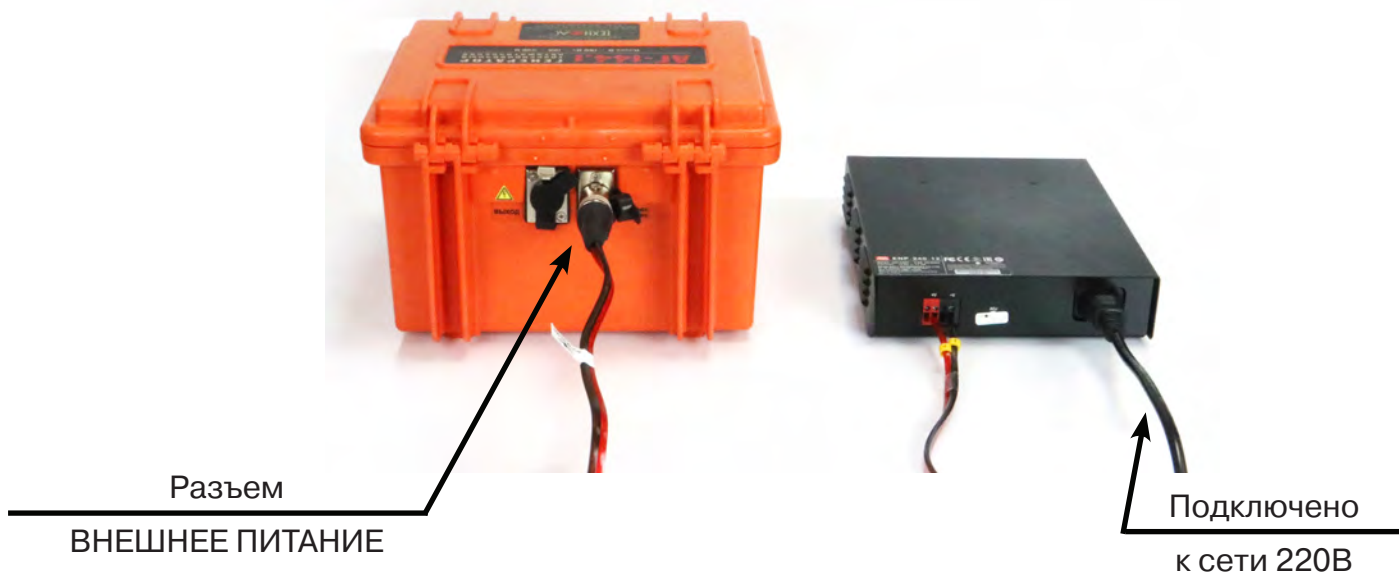


Схема соединения для зарядки показана на рисунке:



#### **ВНИМАНИЕ**

Зарядку аккумуляторов рекомендуется производить при температуре окружающей среды +20...25 °С



Для запуска режима зарядки встроенных аккумуляторов следует собрать схему, как показано на рисунках выше, для этого:

1. Красно-черным соединительным кабелем (AG144.02.060) подключить с одной стороны вход внешнего питания генератора (правый разъем на задней панели «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ»), с другой стороны соответствующие цветные клеммы источника питания ENP-120-12;

2. Сетевым кабелем подключить источник питания ENP-120-12 к сети 220В и перевести переключатель питания в положение «I»;

3. Установить оба переключателя «ПИТАНИЕ» в нижнее («-») положение: «ВНЕШНЕЕ» – «ЗАРЯД» и «ВНУТРЕН» – «12В» соответственно;

4. Переключатель «ПУСК» установить в положение вниз («-») или вверх («=»).

Индикатор «ПИТАНИЕ» загорается (с задержкой до 5 сек.) и последовательно отображает цветом стадии процесса зарядки:

желтый - 1-я стадия («стабильный ток»)

зеленый - 2-я стадия («стабильное напряжение»)

красный – 3-я стадия («зарядка закончена / хранение»)

Прохождение полного цикла (красное свечение) гарантирует заряд до 100...110% емкости при любой исходной степени разряженности. При прерывании процесса на 2-ой стадии, гарантируется заряд не менее 50%. Максимальная продолжительность 2-ой стадии – 2 часа. Допускается сколь угодно долгое пребывание в 3-ей стадии, осуществляющей дозарядку и хранение.

При «ошибках» процесса зарядки на индикаторе «ПИТАНИЕ» может наблюдаться мерцание:

- желтое мерцание - внешнее питание недостаточно для зарядки (возможно прекратилась подача напряжения 15В с сетевого блока)

- красное мерцание – питание слишком высоко (возможно переключатель питания «ВНУТРЕН» был переведен в положение «24В» («=») вместо «12В» («=»))

- зеленое мерцание – питание в норме, но заряд не идет (возможно переключатель питания «ВНЕШНЕЕ» был переведен в положение «РАБОТА» («=») вместо «ЗАРЯД» («-»))

При «ошибках зарядки» (мерцаниях индикатора «питание») следует проверить соответствие пп. 1 – 3.

**Замена источников питания, исчерпавших ресурс циклов зарядки / разрядки, производится на предприятии-изготовителе генератора с повторной герметизацией панели управления и, при необходимости, с обновлением «прошивки».** При самостоятельной замене аккумуляторов (например, по истечении гарантийного срока) следует обязательно обратить внимание на параметр **Cycle use** (Циклический режим) указанный на корпусе. Варианты:

**1. Cycle use: 13,8 - 14,1 V / Cycle use: 14.1-14.3V;**


**2. Cycle use: 14,5 - 14,9 V.**

Без изменения программного обеспечения («прошивки») «форматы зарядки» 1. и 2. не являются взаимозаменяемыми. При включении питания с нажатой кнопкой «ВПРАВО (»») на поле «ПИТАНИЕ» (в «информационной заставке») **кратковременно** отображается номинальное напряжение зарядки (В), поддерживаемое данной «прошивкой»:

- «**14.1**» для варианта **Cycle use – 1.**

- «**14.7**» для варианта **Cycle use – 2.**

### Приложение 3 Технические характеристики генератора АГ-144.1

<u>Частоты генерируемого сигнала, Гц</u>					
Частоты SIN f1 / f2 / f3, ±0,1%		512 / 1024 / 8192			
Частоты следования ударов нч / сч / вч		0,5 / 1 / 2			
<u>Режимы генерации</u>					
«SIN» «непрерыв»		Непрерывная синусоидальная генерация			
SIN» « 		Кратковременные посылки синусоидального сигнала			
длительность импульса, мс		100			
частота следования импульсов, Гц		1			
«SIN» «3част»		Трехчастотный - посылки синусоидального сигнала с чередованием частот f1, f2, f3			
длительность импульса, мс		100			
частота следования импульсов, Гц		2			
«УДАР» длительность импульса		Генерация ударных импульсов. Устанавливается автоматически			
<u>Выходные параметры синусоидальной генерации</u>					
<b>Максимальное выходное напряжение, В</b>					
- при автономном питании		220			
- с добавлением внешнего аккумулятора 12/24В		330			
- при питании от сетевого блока		140			
<b>Выходная мощность, обеспечиваемая автосогласованием (аккумуляторы полностью заряжены), ±20%</b>					
<b>- при автономном питании (12/24В)</b>					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8192 Гц и 3 част	Рвых, Вт	7,5	15	30	60
	Рнагр, Ом	0,1...1300	0,15...660	0,3...1300	0,6...660
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	15	30	60	120
	Рнагр, Ом	0,15...660	0,3...330	0,6...660	1,2...330
<b>- с наращиванием напряжения питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора 12/24В</b>					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8192 Гц и 3 част	Рвых, Вт	45	90		
	Рнагр, Ом	0,45...2000	0,9...1000		
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	90	180		
	Рнагр, Ом	0,9...1000	1,8...500		
<b>- от сетевого блока питания</b>					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8192 Гц и 3 част	Рвых, Вт	18	36		
	Рнагр, Ом	1,8...800 Ом	0,4...400 Ом		
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	36	72		
	Рнагр, Ом	0,4...400	0,7...200		



<b>Допустимое сопротивление нагрузки</b>	любое (0...∞) Ограничение тока на «низкоомных» нагрузках. Работа на емкость оборванного кабеля.
<b>Согласование с нагрузкой</b>	Автоматическое, обеспечивающее достижение заданной мощности в нагрузке
<b>Источники питания</b>	
Встроенный аккумуляторный комплект	Два свинцово - кислотных герметизированных аккумулятора 12В/7Ач (технология AGM) с перекоммутацией: 12В/14Ач или 24В/7Ач
Сетевой блок для работы или зарядки аккумуляторов	Выходное напряжение 15В, выходной ток до 6,7А
<b>Допустимые внешние аккумуляторы для наращивания:</b>	
- емкости С (ресурса)	$U_{пит\Sigma} = 12В:$ любой 12В ( $C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$ ) $U_{пит\Sigma} = 24В:$ любой 24В ( $C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$ ) или 12В/≥14Ач ( $C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$ )
- мощности Р в 1,5 раза	$U_{пит\Sigma} = 36В:$ 12В/≥7Ач ( $P_{36В} = 1,5P_{24В}$ )
- емкости С в 2 раза и мощности Р в 1,5 раза	$U_{пит\Sigma} = 36В:$ 24В/≥14Ач ( $C_{\Sigma} = 2C_{внутр}, P_{36В} = 1,5P_{24В}$ )

**Ресурс питания в зависимости от мощности, изначально достигнутой в результате автосогласования (температура окружающей среды 0°С) не менее**

непрерывная генерация	Траб, час	1,7	3,7
	Рвых, Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
импульсные посылки одной частоты	Траб, час	8	18
	Рвых, Вт	120 автономно/180 с доп. акк.	60 автономно/90 с доп. акк.
импульсные посылки трех частот	Траб, час	8	18
	Рвых, Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
генерация ударных импульсов	Траб, час	8	18
	Частота ударов, Гц	«ВЧ» 2Гц	«СЧ» 1Гц
Время зарядки автономных аккумуляторов не более, ч		4	

**Функциональные особенности**

Автоматические функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- автосогласование (достижение заданной мощности в нагрузке)</li> <li>- специальная программа управления передающей антенной</li> <li>- встроенное автоматическое зарядное устройство</li> <li>- «автоопределение» подключения и отключения передающей антенны и ударного механизма</li> </ul>
Автоматические выключения генерации (зарядки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при разряде аккумуляторов ниже допустимой нормы (предотвращение глубокого необратимого разряда)</li> <li>- при несоответствии внешнего напряжения питания режиму генерации / зарядки</li> <li>- при переключении режима сетевого питания в процессе зарядки</li> <li>- при коротком замыкании выхода в процессе согласования</li> <li>- при несоответствии режима генерации наличию / отсутствию передающей антенны или ударного механизма на выходе</li> </ul>

Автоматическое повторное согласование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при повышении установившейся выдаваемой мощности вследствие несанкционированного уменьшения сопротивления нагрузки</li> <li>- при переключении частоты / режима генерации «SIN»</li> <li>- при определенных изменениях напряжения питания</li> </ul>	
Типы подключаемых нагрузок при генерации «SIN»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля</li> <li>- непосредственное подключение к объекту с «возвратом тока через землю» при помощи штыря заземления</li> <li>- индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны на частоте 8192Гц (выбирается автоматически при подключении антенны)</li> <li>- индуктивное подключение с применением передающих «клещей» (выбор кабеля из пучка)</li> </ul>	
<b>Конструктивные параметры</b>		
Выходной усилитель мощности	импульсный, технология CLASS D(BD), КПД > 80%	
Индикация	<p>Светодиоды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>трехцветные «питание» и «выход»</li> <li>- напряжение и состояние питания</li> <li>- мощность и состояние выхода</li> </ul> <p>красный «»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможность или наличие «опасного» напряжения на выходе (&gt;24В)</li> </ul>	
Управление	<p>Клавишные переключатели:</p> <p><b><u>на 3 положения</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «ЧАСТОТА» выходного сигнала «SIN, Гц» или следования импульсов «УДАР»</li> <li>- «РЕЖИМ» «SIN» - вид синусоидальной генерации</li> <li>- «ПУСК» генерации / зарядки и выбор половинной / полной мощности «SIN» возможной при данном питании</li> </ul> <p><b><u>на 2 положения</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «ПИТАНИЕ»</li> <li>- «ВНЕШНЕЕ» - наращивание емкости / мощности при помощи внешнего аккумулятора или выбор работа / зарядка от сетевого блока</li> <li>- «ВНУТРЕН» - выбор напряжения внутреннего питания 12В / 24В для изменения заданной мощности (в 4 раза при автономном режиме)</li> </ul> <p><b>Кнопка «»</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- загрузка в потенциально «опасном» режиме с «неограниченным» выходным напряжением (U<sub>вых</sub> может быть &gt;24В)</li> </ul>	
<b>Габаритные размеры электронного блока (кейса), не более, мм</b>		250 x 215 x165
<b>Вес электронного блока, не более, кг</b>		8,5
<b>Условия эксплуатации</b>		
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации		минус 30...+60°C
Класс климатической защиты		IP54

## Приложение 4 Управление и индикация генератора АГ-144.1

### Индикатор состояния питания или процесса зарядки.

#### Цвет непрерывного свечения:

- **зеленый** – питание в норме или 2-я стадия зарядки (стабильное напряжение);
- **желтый** – питание на исходе или 1-я стадия зарядки (стабильный ток);
- **красный** – 3-я стадия зарядки (хранение).

**Мерцание** – «ошибка питания или зарядки» (произошло автовыключение генерации или зарядки):

- **желтым цветом** – внутр. аккумулятор разряжен или внешнее питание недостаточно для зарядки;
- **красным цветом** – внешнее питание слишком высоко для данного режима;
- **зеленым цветом** – было несоответствие положения переключателя «внешнее» текущему режиму зарядки.

### Индикатор состояния выхода.

**Нет свечения** – нет генерации (пауза, зарядка, автоотключение по питанию).

#### Цвет:

- **зеленый** – заданная выходная мощность SIN достигнута или режим «удар»;
- **желтый** – заданная выходная мощность SIN не достигнута (сопротивление нагрузки слишком велико).

**Мигание** – идет прерывистая генерация: согласование, «sin имп», «3част» или «удар».

**Мерцание** – «ошибка выходного подключения» (произошло автовыключение генерации)

- **зеленым цветом** – было несоответствие подключенного исполнительного устройства текущему режиму.
- **красным цветом** – в процессе согласования произошло замыкание выхода

### Поле «опасного» режима

Удержание красной кнопки сразу после включения питания / генерации (переключателем «пуск») до засвечивания индикатора вызывает режим «неограниченного» выходного напряжения «**▲**».

Нет свечения индикатора – «безопасный» режим (Uвых всегда < 24В).

Мигание индикатора – потенциально «опасный» режим без ограничения выходного напряжения (Uвых может превысить 24В).

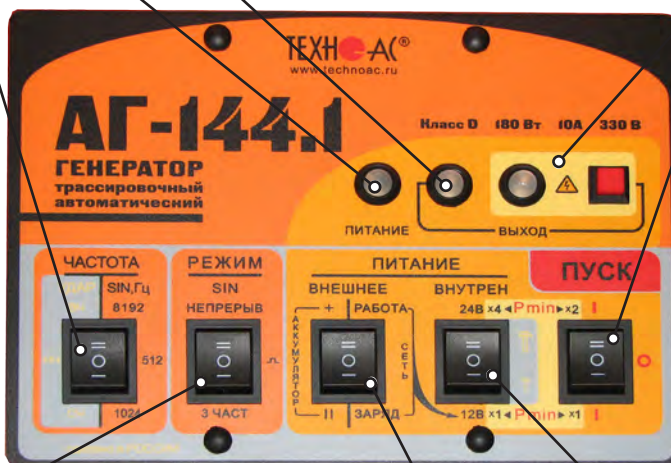
Непрерывное свечение индикатора – «опасность» (Uвых > 24В).

### Переключатель частот генерируемого сигнала.

Частоты следования ударных импульсов «удар»:

- «нч» («0») низкая (0,5Гц);
  - «сч» («-») средняя (1Гц);
  - «вч» («=») высокая (2Гц).
- Частоты синусоидальной генерации «sin, Гц»:

- «512» («0»)
- «1024» («-»)
- «8192» («=»)



### Выключатель питания (генерации, зарядки)

- «0»: нет питания
- «|» («-»):
- при «sin» - включение генерации с мощностью равной половине от возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов
- при зарядке – запуск процесса.

- «|» («=» «Pmin×2»):
- при «sin» - включение генерации с полной мощностью возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов.
- при зарядке – запуск процесса.

### Переключатель режимов генерации «sin»

- «sin имп» генерация кратковременных посылок синусоидального сигнала («0»);
- «3 част» («-») генерация кратковременных посылок синусоидального сигнала с чередованием частот;
- «непрерыв» («=») непрерывная генерация синусоидального сигнала.

### Переключатель способа подачи внешнего питания

Подключен внешний «аккумулятор»:

- «||» («-») - внешний подключен к внутренним с «общим ми-нусом»;
- «+» («=») - внешний подключен к внутренним последовательно «минус к плюсу». Если, при этом, суммарное напряжение питания составит 36В, то заданная мощность будет Pmin×6 или Pmin×12 в зависимости от положения переключателя «пуск» («-» или «=» соответственно)

Подключен сетевой блок питания «сеть» (при этом переключатель «внутрен» обязательно должен быть переведен в положение «12В» («-»):

- «заряд» («-») - зарядка внутренних аккумуляторов;
- «работа» («=») - генерация с питанием только от сети.

### Переключатель напряжения внутреннего питания

- «12В» («-» «Pmin×1») – Увнутр пит=12В или «питание от сети» или «зарядка внутренних аккумуляторов», установка мощности «sin» - Pmin×1, при «ударе» - сила меньше;
- «24В» («=» «Pmin×4») - Увнутр пит = 24В. Заданная мощность в автономном режиме в 4 раза больше, чем при «12В», при «ударе» - сила больше

**1. Паспорт**  
**Комплект поставки «Успех АГ-309.60М»**

Наименование	Обозначение	Кол.	Заводской номер
Приемник	АП-019М	1	
Генератор	АГ-144.1	1	
Антенна	ИЭМ-301.3	1	
Источник питания		1	
Кабель	АП019М.02.010	1	
Кабель	АГ144.02.020	1	
Кабель	АГ144.02.060	1	
Кабель	АГ120.02.030	1	
Контакт магнитный	АГ120.02.090	1	
Штырь заземления	АГ110.02.030	1	
Батарейка		4	
Сумка для антенны	Чехол 53107	1	
Сумка	Чехол 53187	1	
Сумка для приемника (солнцезащитная)	Чехол 53238	1	
Сумка для приемника	Чехол 53212	1	
Сумка для комплекта	Чехол 53222	1	
Руководство		1	

**Оборудование, поставляемое по отдельному заказу**

Наименование	Обозначение	Кол.	Заводской номер
Датчик контроля качества изоляции	ДКИ-117		
Датчик - определитель дефектов коммуникаций	ДОДК-117		
Клеши индукционные	КИ-110		
Клеши индукционные	КИ-110/50		
Клеши индукционные	КИ-110/110		
Клеши индукционные	КИ-110/125		
Накладная рамка	НР-117		
Малогабаритный электромагнитный датчик	МЭД-127		

**2. Свидетельство о приемке**

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-309.60М» заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

М.П. Контролер: \_\_\_\_\_  
подпись

### 3. Сроки службы и хранения

Срок хранения на складе - 2 года

### 4. Гарантийные обязательства

1. Фирма гарантирует соответствие приборов паспортным данным при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим паспортом.

2. Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи.

Дата продажи: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Поставщик \_\_\_\_\_ подпись

3. Действие гарантийных обязательств прекращается при:

а) нарушении правил эксплуатации, указанных в настоящем «Руководстве по эксплуатации» и приводящих к поломке приборов;

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.

5. Прибор в комплекте является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту, поэтому организация-разработчик не предоставляет Пользователям полную техническую документацию на приборы.

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 комплект подходит для использования в конкретных условиях, определяемых Пользователем, кроме оговоренных в «Руководстве по эксплуатации».

### 5. Сведения о рекламациях

В случае отказа комплекта 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.

В случае обнаружения некомплекта при распаковке 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: Россия, 140406, г. Коломна, Московская обл., ул. Октябрьской рев. д.406, ООО «ТЕХНО-АС»

E-mail: marketing@technoac.ru.

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

## 6. Свидетельство об упаковывании

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-309.60М» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

---

должность

---

личная подпись

---

расшифровка подписи

---

дата

## 7. Сведения об утилизации

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-309.60К» после выхода из эксплуатации подлежит утилизации.

Утилизацию производит Изготовитель.

Принять прибор, подлежащий утилизации, может Поставщик.

## 8. Сведения о цене и условиях приобретения прибора

Цена изделия договорная.

СДЕЛАТЬ ЗАКАЗ И ПРИОБРЕСТИ ПРИБОРЫ ВЫ МОЖЕТЕ ОДНИМ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ СПОСОБОВ:

1. Позвонить по телефону (496) 615-16-90.

2. Сделать заказ через наш интернет-сайт, заполнив форму по адресу:  
<http://www.technoac.ru/product/order.html>

3. Написать заявку по электронной почте. Наш адрес: [marketing@technoac.ru](mailto:marketing@technoac.ru)

При заказе приборов сообщите, пожалуйста:

- название Вашего предприятия, фактический адрес, тел., факс, e-mail

- фамилию, имя и отчество контактного лица

- перечень приборов, которые Вас заинтересовали

- способ получения продукции: на складе в Коломне, курьером в Москве, транспортной компанией.

- При необходимости в стоимости оборудования учитываются расходы по упаковке и доставке.

- После этого Вы получите от нас счет и, при необходимости, договор на поставку требуемого оборудования. В счете будут указаны срок поставки, вид отгрузки, гарантийный срок.

Сервис:

ООО «ТЕХНО-АС», в соответствии с законодательством, несет полную ответственность за исправную работу поставленных приборов в период гарантийного срока эксплуатации. Мы также осуществляем послегарантийное обслуживание и метрологическое сопровождение поставленных приборов в течение их срока службы. Все вопросы по сервису приборов Вы также можете решить, обратившись по E-mail: [marketing@technoac.ru](mailto:marketing@technoac.ru)

Познакомиться с методиками применения контрольно-измерительных приборов и узнать дополнительную информацию Вы можете на нашем сайте: [www.technoac.ru](http://www.technoac.ru).