

# Поисково-диагностическое оборудование Трассоискатель «Успех АГ-501»



## Руководство по эксплуатации Паспорт

### **ВНИМАНИЕ!**

*Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное  
Руководство по эксплуатации*

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.

## Содержание

<b>Введение</b> .....	4
<b>1. Общее описание</b> .....	4
1.1 Состав комплекта .....	4
1.2 Принцип работы .....	4
<b>2. Приемник АП-014</b>	
2.1 Внешний вид и кнопки управления приемника .....	5
Технические характеристики приемника АП-014 .....	6
2.2 Управление приемником и режимы индикации .....	7
<b>3. Электромагнитный датчик «ЭМД-247»</b> .....	9
<b>4. ГЕНЕРАТОР АГ-105</b> .....	10
4.1 Вводное представление прибора .....	10
4.2 Органы индикации и управления .....	11
4.3 Органы внешней коммуникации .....	14
4.4 Перечень аксессуаров генератора .....	14
4.5 Устройство и принцип работы .....	15
4.6 Внутренняя панель генератора .....	16
4.7 «Мультиметр» выходных параметров .....	16
4.8 Звуковые сигналы .....	16
4.9 Работа с прибором .....	17
4.10 Подготовка к работе .....	17
4.11 Установка параметров .....	20
4.12 Клипсы .....	21
4.13 Встроенная передающая антенна «LC» .....	21
4.14 Внешняя индукционная передающая антенна .....	22
4.15 «Клещи» индукционные передающие .....	22
4.16 Внешнее питание .....	23
4.17 Электромагнитная совместимость .....	24
4.18 Степень защиты корпуса .....	24
<b>5. Проведение трассировки коммуникаций</b> .....	25
5.1 Методы трассировки .....	25
5.2 Поиск трассы в пассивном режиме .....	26
5.3 Поиск трассы в активном режиме .....	27
<b>6. Дополнительные возможности</b> .....	28
<b>Приложение</b>	
Технические характеристики генератора АГ-105 .....	29
<b>Приложение</b>	
Индикация генератора АГ-105 .....	31
<b>Паспорт</b> .....	32

## Введение

Трассоискатель «Успех АГ-501» является поисково-диагностическим комплектом с расширенным диапазоном рабочих температур на базе приемника со светодиодной индикацией «АП-014» и портативного трассировочного генератора с маломощным автономным питанием «АГ-105». Трассоискатель предназначен для обследования участков местности перед проведением земляных работ, поиска трасс электрических кабелей и электропроводящих подземных коммуникаций, определения глубины их залегания, поиска мест повреждения силового кабеля.

### Область применения

- Электроэнергетика
- ЖКХ
- Электросети
- Теплосети
- Водоканал
- Нефтегазовая отрасль
- Геодезия
- Строительно-монтажные организации

### Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С .....от -30 до +50  
Относительная влажность, % .....до 85 при t=35 °С  
Атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106  
Класс защиты от внешних воздействий ..... IP 54

## 1 Общее описание

### 1.1 Состав комплекта



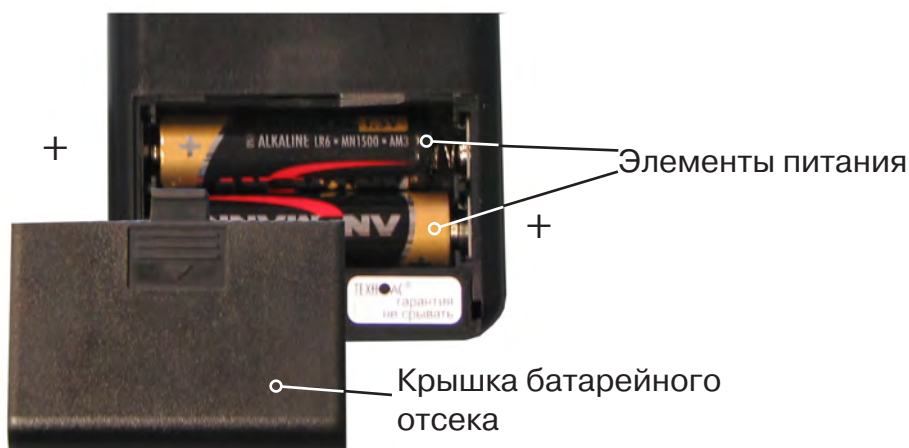
### 1.2 Принцип работы

Принцип работы трассоискателя основан на явлении электромагнитной индукции. С помощью генератора в коммуникации создается переменный ток определенной частоты, который создает вокруг исследуемого кабеля или трубопровода переменное электромагнитное поле. Электромагнитный датчик «ЭМД-247» регистрирует это поле, и преобразует электромагнитный сигнал в электрический. В приёмнике электрический сигнал фильтруется, усиливается и поступает на устройства светодиодной и звуковой индикации.

## 2. Приемник AP-014

Приемник «AP-014» выполнен в габаритах сотового телефона, имеет встроенное микропроцессорное управление, мембранную клавиатуру и светодиодный индикатор из семи светодиодов.

### 2.1 Внешний вид и кнопки управления приемника.



Для удобства подключения EMD-247 к приемнику на корпусе разъема EMD-247 и на его ответной части, расположенной на приемнике, нанесены красные метки, которые при подключении к приемнику должны располагаться друг против друга.



## Технические характеристики приемника AP-014

<b>Приемник AP-014</b>	
Частоты переключаемых полосовых фильтров	Центральная частота фильтра 50 Гц /100 Гц /512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц / 32768 Гц.
«Широкая полоса» (частотный диапазон)	0,05...8,2 кГц
Коэффициент усиления электрического тракта и динамический диапазон входного сигнала	100 dB
Визуальная индикация	Светодиодная шкала – 7 значений.
Звуковая индикация	<u>Головные телефоны – натуральный широкополосный или отфильтрованный сигнал.</u> <u>Головные телефоны -синтезированный звук ЧМ.</u> <u>Встроенный излучатель - синтезированный звук ЧМ.</u>
Питание	Напряжение 1,8...4 В – щелочные батарейки «тип АА» 1,5В 2 шт.
Время непрерывной работы, не менее	10 часов При отрицательной температуре время работы сокращается
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	-30°C...+50°C
Точность определения оси трассы, м	± 0,3
Класс защиты от внешних воздействий	IP54
Габаритные размеры электронного блока	145x70x24 мм
Масса электронного блока, не более	0,15 кг
<b>Электромагнитный датчик «EMD-247»</b>	
Тип преобразователя	резонансная ферритовая магнитная антенна
Центральные частоты фильтров	50 Гц /100 Гц / 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц / 33 кГц
Тип питания	от приемника
Коммутация фильтров	принудительная (управляется приемником)

## 2.2 Управление приемником и режимы индикации.

Приемник может работать с акустическим или электромагнитным датчиком. Данный комплект рассчитан для работы с электромагнитным датчиком EMD-247. Тип датчика определяется автоматически. Для электромагнитного датчика имеется несколько частот приема.

Светодиодная шкала выполняет индикацию нескольких функций:

- а) это индикация состояния батареи питания,
- б) частота принимаемого сигнала-переключается по кругу,
- в) чувствительность больше-меньше,
- г) громкость больше-меньше

Для того чтобы понимать, где вы находитесь, надо знать следующее: при включении идет проверка шкалы т.е. последовательно включается 4 цикла бегущих огней, потом небольшая пауза, потом высвечивается уровень состояния батареи питания в течении 5 секунд, потом высвечивается уровень сигнала.



**Включение/выключение приемника.** Приемник включается при однократном нажатии на кнопку «Включение/выключение питания». При включении прибор последовательно:

1. Проигрывает анимацию включения («бегущие огни» на светодиодном индикаторе);
2. Около 4 секунд индицирует заряд элементов питания (если горят все светодиоды - заряд максимальный, если мигает первый светодиод или прибор выключается - батарейки разряжены):



Слабый заряд батарей



Максимальный заряд батарей

3. Воспроизводит звук включения прибора;
4. Если подключен датчик «EMD-247», то около 2 секунд один из светодиодов индикатора индицирует рабочую частоту фильтра, (например, 1024 Гц - «1к»), (если к приемнику



подключен акустический датчик «AD-227», то частота фильтра не индицируется);

5. Переходит в рабочий режим – на светодиодном индикаторе индицируется уровень входного сигнала на выбранной частоте:



Низкий уровень входного сигнала



Высокий уровень входного сигнала

а на наушники подается синтезированный звуковой сигнал.

Выключение приемника производится кратковременным нажатием на кнопку «Включение/выключение питания».



**- Выбор рабочей частоты.** Светодиоды индикатора приемника на лицевой панели прибора имеют надписи, соответствующие определенным частотам приемника: «50» - 50 Гц, «100» - 100 Гц, «512» - 512 Гц, «1к» - 1024 Гц, «8к» - 8192 Гц, «33к» - 32768 Гц, «ШП» - «Широкая полоса» (0,05...8,60 кГц). Рабочая частота выбирается последовательным кратковременным нажатием на кнопку «Переключение частоты и режимов работы» и отображается на индикаторе соответствующим мигающим светодиодом в течении двух секунд.



**- Регулировка уровней чувствительности и громкости** приемника производится соответствующими кнопками «больше» и «меньше».

Во время регулировки и 2 секунд после, уровень чувствительности отображается на шкале мигающим светодиодом.

Изменение уровня происходит ступенчато. При изменении уровня на пять ступеней происходит переключение индикации на соседний светодиод (при увеличении на первый, при уменьшении на-левый.)

Изменение уровня чувствительности можно проводить, как кратковременным нажатием на кнопки «больше» и «меньше», так и их удержанием для достижения требуемого уровня.



**-Изменение способа звуковой индикации.** При длительном удержании кнопки «Переключение частоты и режимов работы» прибор переключает способ звуковой индикации. В приемнике реализованы три режима звуковой индикации:

**-Режим генерации звука.** Звук, подаваемый на наушники, генерируется прибором и модулируется по частоте в зависимости от уровня сигнала на выбранной частоте фильтрации. Данный режим выбирается по умолчанию при включении прибора.

**- Режим натурального звука.** Звук подается на наушники через фильтр на выбранной частоте напрямую с датчика.

**- Режим встроенного динамика.** Звуковой сигнал генерируется прибором и модулируется по частоте, в зависимости от уровня сигнала на выбранной частоте фильтрации, и подается на встроенный динамик. В этом режиме на наушники подается натуральный звук, как в «Режиме натурального звука».



**- Увеличение и уменьшение уровня громкости наушников.** Уровень громкости в наушниках изменяется соответствующими кнопками «Изменение громкости наушников». Уровень громкости отображается на светодиодном индикаторе с помощью мигающего светодиода.



Чем ближе мигающий светодиод к началу шкалы, тем меньше выбранный уровень. Чем дальше мигающий светодиод от начала шкалы, тем уровень громкости выше. Мигающий светодиод отображает уровень громкости около двух секунд, после чего приемник возвращается в рабочий режим и индицирует уровень входного сигнала.





Изменение уровня громкости в наушниках не влияет на уровень входного сигнала.



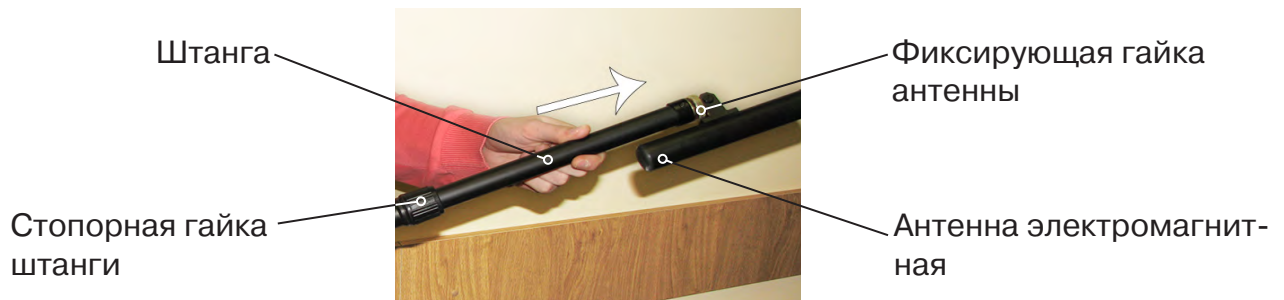
- **Режим «Пауза».** При нажатии на кнопку «Пауза» прекращается любая звуковая индикация, а светодиодный индикатор отображает уровень входного сигнала, измеренный в момент нажатия на кнопку «Пауза». Выход из режима производится повторным нажатием на кнопку.



Режим «Стоп/Пауза» рекомендуется использовать при работе с акустическим датчиком для отключения звука в наушниках с целью устранения шумов, возникающих при перемещении и установке датчика.

### 3. Электромагнитный датчик «EMD-247»

В комплекте используется Электромагнитный датчик «EMD-247» на базе резонансной ферритовой магнитной антенны. Частоты резонанса антенны: 50 Гц, 100 Гц, 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц и 32768 кГц. Коммутация резонанса – принудительная (управляется приемником).



Штанга EMD для удобства транспортировки выполнена раздвижной. Антенна электромагнитного датчика может принимать три положения относительно штанги: под углом  $0^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $90^\circ$ .

Для приведения электромагнитного датчика из транспортного положения в рабочее необходимо: ослабить стопорную гайку штанги, раздвинуть штангу до требуемого размера и зафиксировать стопорной гайкой.



Для изменения положения электромагнитной антенны относительно штанги необходимо ослабить фиксирующую гайку, установить антенну в нужное положение. Зафиксировать положение фиксирующей гайкой.



## 4. ГЕНЕРАТОР АГ-105

АВТОНОМНЫЙ • МОЩНЫЙ • ПОРТАТИВНЫЙ • ИЗЛУЧАЮЩИЙ • ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

### 4.1 Вводное представление прибора

#### 4.1.1 Назначение

Генератор трассировочный автоматический АГ-105 предназначен для создания распространяющихся электрических колебаний в трассах скрытых коммуникаций при электромагнитном методе трассопоиска.

#### 4.1.2 Внешний вид

- 1 - информационная панель на внутренней стороне крышки;
- 2 - батарейный блок с центральной рукояткой для извлечения;
- 3 - панель кнопочного управления и светодиодной индикации;
- 4 - корпус-кейс.



#### 4.1.3 Отличительные особенности

Необычно высокая выходная мощность и время автономной работы для компактного питающего комплекта («тип С» x 8) и столь малых габаритов.

Универсальное питание позволяет достигать выходную мощность свыше **20Вт**. При автономном питании от комплекта щелочных батарей Alkaline (тип питания «bt») «жизненный цикл» зависит от качества применяемых батарей «тип С». Например, при исходной выходной мощности **7Вт** в непрерывном режиме генерации «жизненный цикл» составляет **≈ 5 часов**, а при исходной выходной мощности **15Вт** в режиме прерывистой модуляции «жизненный цикл» составляет **≈ 25 часов** (с применением стандартных новых «fresh» батарей, например, «Energizer С»). При использовании «сверхемких» батарей (например, «Duracell ULTRA» или «КОСМОС»), время автономной работы может быть увеличено на 20-30%. При выборе типа питания «Ac» допускается применение в качестве автономного комплекта питания 8-и аккумуляторов NiMH (1.2 V) тип «С» (при наличии соответствующего зарядного устройства). При этом продолжительность «жизненного цикла» зависит от емкости применяемых аккумуляторов и составляет не менее 5 часов при исходной выходной мощности 7 Вт в непрерывном режиме с аккумуляторами емкостью 4,5 Ач. При подключении внешнего аккумулятора «12В» (например, автомобильного) время работы определяется емкостью этого аккумулятора. При подключении внешнего сетевого источника питания «15В» время работы не ограничено.

**Габариты** переносного устройства в корпусе – кейсе составляют **216x180x105мм**, а **вес** не превышает **2кг**.

Указанные особенности обеспечиваются применением сверхэффективной уникальной модификации схемотехнической технологии построения усилителей мощности **CLASS D**. Импульсный выходной усилитель достигает **КПД 85%**, что особенно актуально для «энергозатратных» устройств с автономным питанием.

**АГ-105 – лучший в классе «портативных трассировочных генераторов с маломощным автономным питанием» по соотношению качественных показателей: «мощность – ресурс – габариты – вес».**

Прибор выдает сигнал синусоидальной формы непрерывно «НП» или прерывисто «ПР» для трассировки кабелей и металлических трубопроводов или специальный двухчастотный сигнал «2F» для идентификации «чужой» коммуникации или для дефектоскопии утечек тока в землю.

Такая уникальная (среди аналогичных генераторов) особенность как необычно высокий возможный выходной ток (до **5А**) позволяет производить трассировку малоприспособленных для этого чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, «заземненных» трубопроводов), когда значительная часть выходного тока непроизводительно утекает через землю уже вблизи места подключения.

**Встроенная передающая антенна** (излучающий резонансный LC контур) создает достаточно интенсивное электромагнитное поле при относительно низком энергопотреблении. Возможно подключение **внешней передающей антенны**, создающей особо интенсивное излучение и обеспечивающей непосредственный доступ к «заглубленным» коммуникациям. Подключаемые передающие **индукционные «клещи»** позволяют особо эффективно индуцировать ток в конкретно «выделенную» из нескольких близлежащих коммуникаций (в том числе и находящуюся под напряжением).

Несколько степеней **защиты** от всевозможных недопустимых факторов обеспечивают высочайшую надежность.

Встроенный «**мультиметр**» отображает, по выбору оператора, **напряжение, ток, сопротивление, мощность на выходе или напряжение питания.**

При понижении «энергетического потенциала» (выходного напряжения) источника питания в процессе генерации (например, при естественном разряде элементов питания) автоматически пропорционально (ступенчато) понижается уровень сигнала и, соответственно, потребляемая мощность. Эта программная система значительно продляет «жизненный цикл» элементов питания. Поэтому, при поиске, **не происходит преждевременная «потеря трассы»**, а понижение уровня сигнала компенсируется широким диапазоном ручной или автоматической регулировки чувствительности приемных устройств от «ТЕХНО-АС».

Степень защиты корпуса - кейса IP65 полностью исключает проникновение внутрь пыли и струй воды при закрытой крышке. Рабочий температурный диапазон: от **-30°C до +50°C** с внешним (аккумуляторным или сетевым питанием).

## 4.2 Органы индикации и управления

### 4.2.1 «Поле электропитания»

Индикаторы поля «U» и «I» тремя цветами свечения всегда отображает результаты ориентировочной оценки состояния источника питания в текущем режиме эксплуатации:

1) «U» - энергетический потенциал источника питания (степень практической пригодности к работе при данной интенсивности энергопотребления). Три категории выходного напряжения источника питания «U» определяются при конкретном токе потребления в текущем режиме эксплуатации:

- **зеленый** цвет индикатора «U» – «номинальное» напряжение (высокий энергетический потенциал или мощный внешний источник);
- **желтый** цвет индикатора «U» – «допустимое» напряжение (средний энергетический потенциал);
- **красный** цвет индикатора «U» – «критическое» напряжение (энергетический потенциал на исходе, возможно «неожиданное» автовыключение).

2) «I» - интенсивность ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА. Определяется по соответствию измеренного значения тока одному из трех диапазонов, специально заданных программой для текущего режима эксплуатации:

- **зеленый** цвет индикатора «I» – «низкий» ток потребления;
- **желтый** цвет индикатора «I» – «средний» ток потребления;
- **красный** цвет индикатора «I» – «высокий» ток потребления.



## Сочетания цветов «U ↔ I».

	Цвет свечения	
	«U»	«I»
<b>ДА</b>	<b>зеленый</b>	<b>зеленый</b>
	<b>желтый</b>	<b>зеленый</b>
	<b>зеленый</b>	<b>желтый</b>
<b>НЕТ</b>	<b>желтый</b>	<b>желтый</b>
	<b>красный</b>	любой
	любой	<b>красный</b>

### ПРИМЕЧАНИЯ для «Поля внутренних параметров» и «Поля выходных параметров»

1) **Красный** цвет свечения любого из индикаторов обозначает наличие активного режима «генерация».

2) Параметр или режим, значение которого отображается на «Цифровом поле» в пассивном режиме «стоп», выделяется миганием соответствующего индикатора.

#### 4.2.2 «Поле внутренних параметров»

По выбору оператора обозначает цифровые значения следующих параметров на «Цифровом поле»:

1) НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольтах «**U, В**»:

- отсутствие свечения – выбран другой параметр индикации;

- **зеленое** свечение – напряжение питания в режиме «стоп»;

- **Красное** свечение - напряжение питания в режиме «генерация».

2) ЧАСТОТА генерируемого сигнала в килогерцах «**f, кГц**»:

- отсутствие свечения – выбран другой параметр индикации;

- **зеленое** свечение в режиме «стоп» – установленная частота выходного «непрерывного НП» или «прерывистого ПР» сигнала индицируется на «Цифровом поле».



#### 4.2.3 «Поле выходных параметров»

(только в режиме «генерация») по выбору оператора обозначает **красным** цветом значение какого именно выходного параметра индицируется на «Цифровом поле»:

- «**U, В**» - выходное напряжение в вольтах;

- «**I, А**» - ток в нагрузке в амперах;

- «**P, Вт**» - мощность, выделяющаяся в нагрузке в ваттах;

- «**R, Ом**» - сопротивление нагрузки в омах;

- «**R, кОм**» - сопротивление нагрузки в килоомах




### ПРИМЕЧАНИЕ

**В «антенных» режимах «LC» и «АН» доступно только «U, В».**

#### 4.2.4 «Поле режимов»

По выбору оператора отображает тип нагрузки и варианты «модуляции» выходного сигнала.

1) «» - наличие / отсутствие «АНТЕННО-ГО» режима и тип подключенной передающей антенны:

- отсутствие свечения – к выходу подключены «клипсы» или «клещи» (нет передающей антенны);

- **зеленое** свечение – к выходу ничего не подключено, может работать только встроенная передающая антенна «**LC**»;

- **желтое** свечение – к выходу подключена внешняя индукционная передающая антенна «**АН**».

2) «» - наличие/отсутствие «МОДУЛЯЦИИ» (специальной формы сигнала) и тип специальной формы:

- отсутствие свечения – модуляции нет (непрерывный сигнал «НП» «обычной» синусоидальной формы);

- **зеленое** свечение – прерывистый режим модуляции «**ПР**»;

- **желтое** свечение – двухчастотный режим модуляции «**2F**».



#### ПРИМЕЧАНИЕ

На «Поле режимов» всегда присутствует информация об установленных режимах работы, независимо от наличия или отсутствия генерации.

#### 4.2.5 «Цифровое поле»

по выбору оператора отображает или **цифровое значение параметра** (напряжения питания « $U, В$ » / частоты сигнала « $f, кГц$ » / выходного напряжения « $U, В$ » / тока в нагрузке « $I, А$ » / мощность в нагрузке « $P, Вт$ » / сопротивление нагрузки « $R, Ом/кОм$ ») или **символическое обозначение режима**:

«**LC**» - встроенная передающая антенна (излучающий резонансный LC контур);

«**АН**» - внешняя индукционная передающая антенна;

«**НП**» - непрерывный режим генерации;

«**ПР**» - прерывистый режим модуляции;


«**2F**» - двухчастотный режим модуляции.




Принадлежность изображения индицируемого на «Цифровом поле» определяется кнопкой ВЫБОР и указывается свечением соответствующего индикатора на одном из окружающих функциональных полей.




#### 4.2.6 Управление (кнопки)

**ПИТАНИЕ** «» последовательными нажатиями включает и выключает электропитание прибора.

**ВЫБОР** «» последовательными нажатиями выбирает параметр или режим, индицируемый на «Цифровом поле»

**МЕНЬШЕ/БОЛЬШЕ** « » последовательными нажатиями изменяют значение режима и при генерации удержанием кнопки уменьшают/увеличивают значение выбранного параметра ( $U, В$ ;  $I, А$  или  $P, Вт$ ) на «Цифровом поле», заданного кнопкой ВЫБОР «».

**ПУСК/СТОП** «» последовательными нажатиями переводит прибор из режима работы «стоп» в режим «генерация» и обратно, останавливает незавершенный процесс согласования с нагрузкой.



### 4.3 Органы внешней коммутации

#### **Трехконтактный разъем «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ»**

для подключения аккумуляторного или сетевого источника питания. В показанном виде резиновая заглушка защищает неиспользуемый разъем от внешних воздействий.

#### **Пятиконтактный разъем «ВЫХОД»**

для подключения выходного кабеля с клипсами («крокодилами»), передающей антенны или передающих «клещей». В показанном виде защитная резиновая заглушка откинута для возможности подключения внешней нагрузки.



### 4.4 Перечень аксессуаров генератора



#### **Кабель выходной**

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



#### **Кабель питания 12В/24В**

предназначен для питания генератора от внешнего аккумулятора



#### **Клещи индукционные передающие**

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

*\*поставляется по отдельному заказу*



#### **Сетевой блок питания**

предназначен для питания прибора от сети 220В

*\*поставляется по отдельному заказу*



#### **Штыри заземления (2шт)**

предназначены для заземления коммуникации и обеспечения протекания «возвратного» тока

#### **Антенна индукционная передающая**

предназначена для наведения сигнала на коммуникацию бесконтактным способом

*\*не входит в комплект поставки*



#### **Контакты магнитные (2шт)**

предназначены для удобства подключения клеммы кабеля к металлическому трубопроводу



#### **Кабель заземления**

предназначен для подключения коммуникации к штырю заземлению на удаленном от генератора конце

**! Использование Клещей индукционных передающих КИ-110 с генератором АГ-105 не допускается!**




**Использование клещей КИ-110 может привести к выходу генератора из строя!**

## 4.5 Устройство и принцип работы

Удобные понятные органы управления и индикации с пояснениями, простейший алгоритм управления обеспеченный автоматикой («интуитивный интерфейс»), несколько степеней защиты от аварийных режимов позволяют любому не подготовленному оператору освоить работу с прибором в кратчайший срок.

Автоматическое согласование позволяет выдавать определенный ток сигнала при широком диапазоне сопротивлений нагрузки. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно соединительными проводами («контактный» способ), либо «бесконтактным» (индукционным) способом с использованием встроенной передающей антенны, либо с использованием дополнительной комплектации: внешней передающей антенны или передающих «клещей».

Схемотехническое решение усилителя мощности выполнено в уникальной модификации технологии CLASS D, и обеспечивает наиболее высокий КПД из всех известных схемотехнических идеологий построения усилителей мощности. Благодаря этому достигается относительно длительный «жизненный цикл» в автономном режиме при столь высокой исходной максимальной выходной мощности, несмотря на достаточно малые вес и габариты устройства.

Значения выходных токов, заданных программой при автоматическом согласовании с нагрузкой «случайного» сопротивления, выбраны оптимальными, исходя из чувствительности большинства трассоискателей и составляют: 0,2А на «низких» частотах 512Гц «0.5» и 1024Гц «1.0» или 0,1А на «высоких» частотах 8192Гц «8.2» и 32768Гц «33». В процессе автоматического согласования напряжение на нагрузке ступенчато возрастает до тех пор, пока ток потребления или ток в нагрузке не превысят значений, заданных программой. Если заданный ток нагрузки не достигается вследствие слишком большого сопротивления нагрузки, то устанавливается максимально возможное выходное напряжение. По окончании (или прерывании кнопкой ПУСК / СТОП ) процесса автоматического согласования возможно ручное управление напряжением (током, мощностью) кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « ».

При понижении напряжения питания в процессе генерации (например, при естественном разряде батарей) пропорционально (ступенчато) понижается выходное напряжение сигнала (и, соответственно, потребляемая мощность) по мере понижения «энергетического потенциала» источника. Эта программная система значительно продляет «жизненный цикл» батарей. Не происходит преждевременная «потеря трассы» при поиске, а понижение уровня сигнала компенсируется широким диапазоном ручной или автоматической регулировки чувствительности приемных устройств от «ТЕХНО-АС».

### **ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!**

**Все манипуляции с выходным напряжением (током, мощностью), при подключенной нагрузке, вызывают изменения энергопотребления (и, соответственно, «жизненного цикла» автономного питания). Следите за индикаторами напряжения питания «U» и потребляемого тока «I» на «Поле электропитания», чтобы хватило времени на производство трассопоиска. С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке. При возможности всегда используйте «экономичный» режим прерывистой генерации «ПР». Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях. Понижение температуры окружающей среды при автономном питании отрицательно влияет на «жизненный цикл» питающего комплекта (особо критично при отрицательных значениях температуры). Всегда имейте резервные элементы питания.**

## **ПРИМЕЧАНИЕ**

При замене элементов питания применяйте только все 8 элементов «тип С» одной фирмы, модели и кондиции (все 8 элементов всегда разряжались и заряжались в комплекте).

Настоятельно рекомендуется убедиться в том, что все 8 элементов имеют приблизительно одинаковый уровень заряда. Оценка может производиться вольтметром постоянного напряжения, если все 8 элементов соответствуют одной фирме, модели и кондиции.

Комплект элементов питания, прошедший полный «жизненный цикл» в «энергозатратном» непрерывном режиме «НП», вполне вероятно может еще достаточно долго работать в «экономичном» прерывистом режиме «ПР» при «низкой» выходной мощности (до 2 часов при исходных 5Вт).

## **4.6 Внутренняя панель генератора**



На внутренней стороне крышки содержится информация:

- о принципе отображения результатов МОНИТОРИНГА ПИТАНИЯ,
- о ФУНКЦИЯХ КНОПОК
- о СИМВОЛИКЕ изображений «Цифрового поля» и лицевой панели.

## **4.7 «Мультиметр» выходных параметров**

На «Цифровом поле» во время генерации с применением «клипс» или «клещей» отображаются ориентировочные значения выходных параметров:

- напряжение сигнала на нагрузке в вольтах «**U, В**»;
- ток в нагрузке в амперах «**I, А**» (минимальное измеряемое и индицируемое значение – 0,05А «.05»);
- мощность в нагрузке в ваттах «**P, Вт**»;
- сопротивление нагрузки в омах или килоомах «**R, (Ом/кОм)**».

В «антенных» режимах «**ЛС**» и «**АН**» отображается только «**U, В**» (напряжение выходного сигнала, подаваемого на антенну).

Точность измерений вполне достаточна для оценки ситуации при сопротивлениях нагрузки до 800 Ом. Параметр, значение которого должно индицироваться на «Цифровом поле», задается кнопкой ВЫБОР «**↻**» на «Поле выходных параметров» непосредственно в процессе генерации.

## **4.8 Звуковые сигналы**

Звуковые сигналы соответствуют определенным событиям и состояниям.

«Приветственная мелодия» из девяти нот при включении прибора нажатием кнопки ПИТАНИЕ «**Ⓚ**».

«Высокая» нота при нажатии кнопки ВЫБОР «**↻**» во время автосогласования - произошло соответствующее действие.

«Высокая» нота при нажатии кнопки БОЛЬШЕ «**➤**» - произошло увеличение (изменение) значения параметра (режима).



**«Низкая» нота** при нажатии кнопки МЕНЬШЕ «**◀**» - произошло уменьшение (изменение) значения параметра (режима).

**«Очень низкая» нота** при нажатии одной из кнопок МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «**◀ ▶**» - действие не предусмотрено программой.

**Двухнотный звуковой сигнал** при нажатии кнопки ВЫБОР «**⊙**» в режиме «стоп» – произошло соответствующее действие.

**Двойной звуковой сигнал** при нажатии кнопки ПУСК / СТОП «**▶**» – запуск или прекращение генерации.

**Трехнотный звуковой сигнал** при нажатии кнопки ПУСК / СТОП «**▶**» - ручное прерывание автоматического согласования.

**Последовательность повышающихся нот, заканчивающаяся трехнотным звуковым сигналом** – полный цикл автоматического согласования.

**Двухнотная последовательность («сирена»)** - перегрузка выхода по току.

**Последовательность трехнотных «тревожных» звуковых сигналов** – срабатывание аппаратной токовой защиты.

**Последовательность четырехнотных «тревожных» сигналов** – напряжение питания недопустимо низкое.

**«Быстрая» последовательность одинаковых «высоких» нот** - напряжение питания недопустимо высокое.

**«Прощальная фраза»** из трех понижающихся нот при ручном выключении прибора нажатием кнопки ПИТАНИЕ «**ⓘ**».

#### 4.9 Работа с прибором

**Перед «контактным» подключением следует убедиться, что на исследуемой коммуникации нет напряжения относительно «земли», 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;**

**В случае необходимости исследования кабеля под напряжением следует использовать «бесконтактный» способ подключения с помощью передающей антенны или передающих «клещей».**

**!!!Все действия при подключении и отключении нагрузки должны происходить с выключенным генератором!!!**

#### 4.10 Подготовка к работе



4.10.1 Извлечь батарейный блок, просто потянув вверх за рукоятку, и вставить в него 8 элементов питания (батареи Alkaline или аккумуляторы NiMH), соблюдая полярность. Вернуть батарейный блок на прежнее место.

4.10.2 При включении генератора в течении 1 с на индикаторе отображается установленный на генераторе тип источника питания.

Для изменения типа питания включить генератор с удержанием кнопки **⊙**. Кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «**◀ ▶**» установить на дисплее тип питания: батарея «**⊖ ⊕**» (Alkaline)/аккумулятор «**⊖ ⊕**» (NiMH).

Запомнить установку нажатием кнопки ПУСК «**▶**».

**! Использование элементов питания не соответствующих установленному типу может привести к преждевременному «автовывключению» (при Alkaline) или к необратимой деградации (при NiMH).**

4.10.3 Если предполагается внешнее питание – то подключить соответствующий источник (аккумулятор или сетевой блок) к разьему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ» на задней панели.

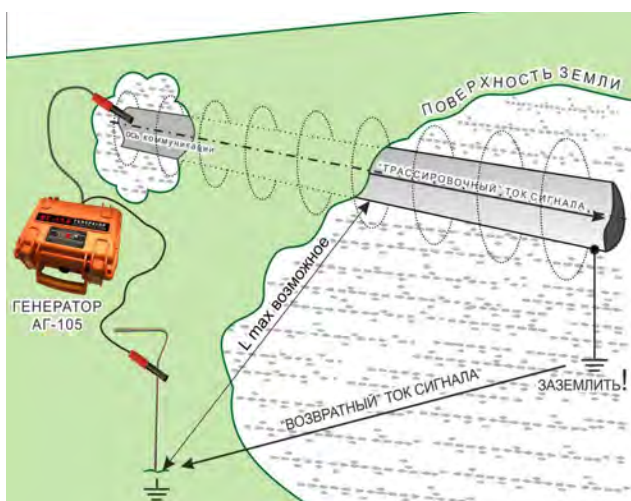
4.10.4 Подключить выход прибора к исследуемой коммуникации контактным или бесконтактным (индукционным) способом (в соответствии с избранной методикой трассопоиска). Контактный способ наиболее эффективен для «трассировки», но не всегда удобен и абсолютно не пригоден при локализации кабелей находящихся «под напряжением».

### ПРИМЕЧАНИЕ

В статье показаны только классические способы «контактного» и «бесконтактного» подключения в различных ситуациях. Специальные варианты подключения такие как «жила – жила», «жила – броня», «броня – земля», «паразитная емкость неподключенного многожильного кабеля» и прочие, используемые в особых условиях или только для «дефектоскопии», рассматриваются в «Методиках трассопоиска» содержащихся в описаниях трассоискателей.

#### 1) Базовый способ «контактного» подключения коммуникации.

Используются «клипсы» («кабель выходной» с зажимами «крокодил») и штырь заземления. Следует подключить один зажим к входу исследуемой коммуникации, а второй к штырю заземления (или к подходящему заземлению например, к стандартной шине), максимально далеко от коммуникации. Здесь важно обеспечить хорошее контактирование с коммуникацией и с землей.



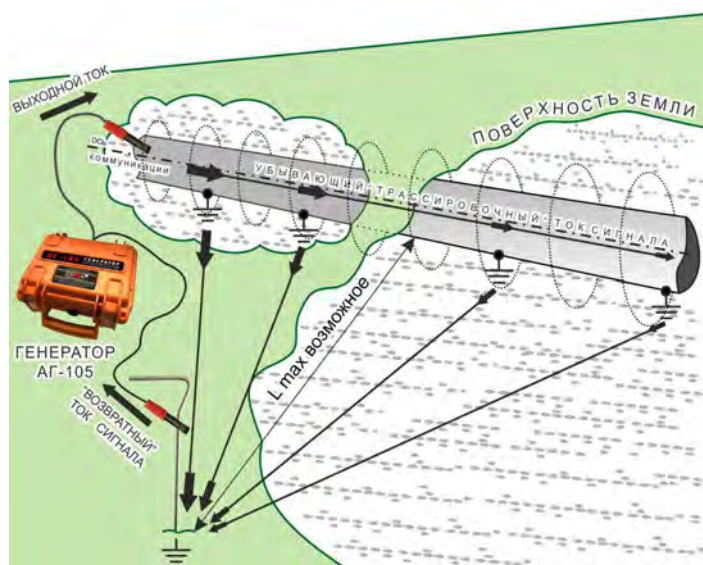
Противоположный конец исследуемой коммуникации следует заземлить для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала.

Особый вариант – неизолированная ТРУБА В ЗЕМЛЕ. Контакт с землей возможен на всем протяжении коммуникации и в любом месте. Дополнительное заземление трубы здесь бессмысленно.

В этом случае сопротивление между местом подключения к трубе и местом заземления (штырем или какой-либо стандартной шиной) чрезвычайно низкое.

«Трассировочный» ток значительно убывает по мере удаления от места подключения. Тем не менее, за счет уникального (для этого класса приборов) «запаса» по выходному току (более 5А при нагрузке менее 0,8 Ом), высока вероятность успешной трассировки на значительном удалении от места подключения.

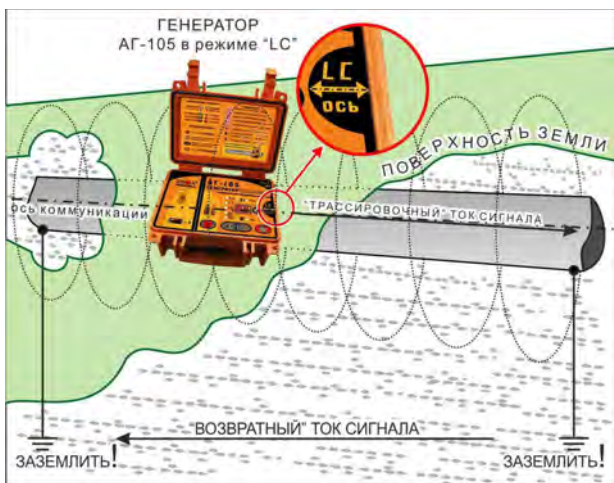
Убывание сигнала на удаленных участках трубопровода компенсируется значительным «запасом» ручной или автоматической регулировки чувствительности трассоискателей от «ТЕХНО-АС».



**ПРИМЕЧАНИЕ** для «бесконтактных» способов подключения («LC» / «АН» / «клещи»).

Если коммуникация включена в какую-либо замкнутую электрическую цепь «источник → коммуникация → потребитель» (например в энергосистему, как на иллюстрации) то, при определенных электрических свойствах звеньев этой цепи, вполне вероятно возможность трассировки с применением «бесконтактного» подключения («LC» / «АН» / «клещи») без дополнительного заземления.

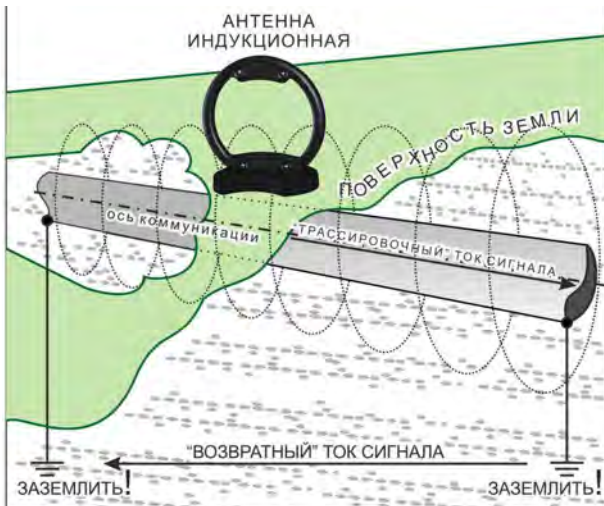
В данном примере «трассировочный» ток сигнала «высокой» частоты (0,5...33кГц) «накладывается» на ток «низкой» (промышленной) частоты (50 / 60Гц), что не мешает проведению трассировки, а путь протекания «возвратного» тока сигнала уже обеспечен.



**2) Если используется встроенная передающая антенна «LC»,** то следует расположить корпус прибора точно над исследуемой коммуникацией (установить ориентир «LC-ось» на лицевой панели над осью коммуникации и параллельно ее направлению). Не следует пользоваться трассоискателем вблизи расположения генератора во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации).

Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала.

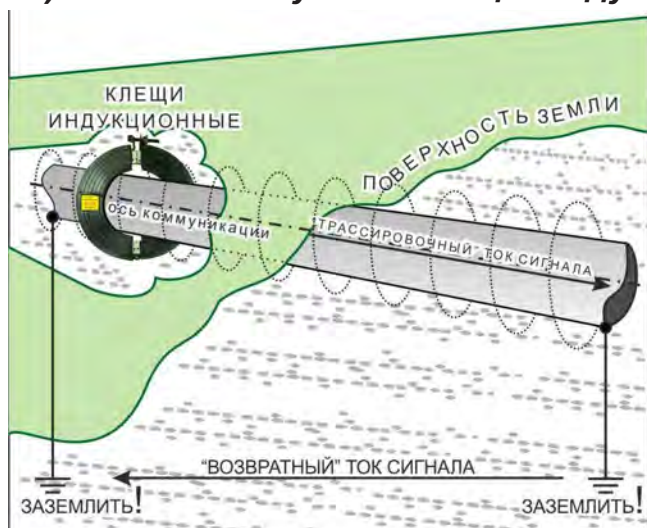
**3) Если используется внешняя индукционная передающая антенна «АН»,** то следует



расположить ее как можно ближе к исследуемой коммуникации и в одной плоскости с ней. Не следует пользоваться трассоискателем вблизи расположения передающей антенны во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации).

Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала. Заземление лучше производить на возможном удалении от коммуникации для уменьшения взаимной компенсации «трассировочного» и «возвратного» токов сигнала.

4) Если используются «клещи» индукционные передающие, то следует охватить ими



исследуемую коммуникацию в любом доступном месте. Не следует пользоваться трассискателем вблизи расположения «клещей» во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации), несмотря на то, что здесь эта связь проявляется гораздо менее, чем при «антенных» режимах «LC» и «АН».

Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца (для создания пути протекания «возвратного» тока). Заземление лучше производить на возможном удалении от коммуникации для уменьшения взаимной компенсации «трассировочного» и «возвратного» токов сигнала.

## 4.11 Установка параметров

4.11.1 Открыть крышку. Включить прибор нажатием кнопки ПИТАНИЕ «**I**».

4.11.2 После включения прибора (кнопкой ПИТАНИЕ «**I**») «по умолчанию» светится зеленым цветом индикатор НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ «**V**». Прибор находится в режиме «стоп». Следует произвести предварительную установку значений режимов и параметров.

4.11.3 Если нужно изменить индицируемый режим или параметр – следует выбрать его последовательными нажатиями кнопки ВЫБОР «**R**».

При этом («по кольцу» и против «часовой стрелки») на «Поле внутренних параметров» и «Поле режимов» выбираются справочные или изменяемые значения режимов и параметров, индицируемые на «Цифровом поле». Выбранный режим или параметр выделяется миганием соответствующего индикатора.

Последовательность показаний на функциональных полях.

1) «**V**» - НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольтах (справочное значение, **зеленое** свечение);

2) «**I**» - наличие «АНТЕННОГО» режима и тип подключенной передающей антенны (зависит от того что подключено к разъему «ВЫХОД»):

- **отсутствие свечения** – к выходу подключены «клипсы» или «клещи» (нет передающей антенны);

- **зеленое** свечение – к выходу ничего не подключено, может работать только встроенная передающая антенна «LC»;

- **желтое** свечение – к выходу подключена внешняя индукционная передающая антенна «АН».

3) «**W**» - отсутствие / наличие и режим «МОДУЛЯЦИИ» (выбирается на «Цифровом поле» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «**L**»):

- **отсутствие свечения** – модуляции нет (непрерывный сигнал «НП» «обычной» синусоидальной формы);

- **зеленое** свечение – прерывистый режим модуляции «**ПР**»;

- **желтое** свечение – двухчастотный режим модуляции «**2F**».

4) «**f, кГц**» - частота генерируемого сигнала в килоггерцах (**зеленое** свечение) выбирается на «Цифровом поле» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «**L**» :

- для нагрузок «клипсы» или «клещи» - 512Гц «0.5» / 1024Гц «1.0» / 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33»

- для «антенных» режимов «LC» или «АН» - 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33».

Частота генерации устанавливается по возможности ниже, но в соответствии с рекомендациями избранной «Методики трассопоиска» и, исходя из того что чем ниже частота тем:


- меньше «перенаводка» на соседние объекты, меньше утечка «трассировочного» тока, дальность трансляции больше;

- чувствительность трассоискателей ниже (требуется больший трассировочный ток и, соответственно, мощность генератора) и хуже преодолеваются дефекты проводимости коммуникации.


## 4.12 Клипсы



(стандартная принадлежность для «контактного» подключения)




6.3.1 Если «клипсы» подключены к разъему «ВЫХОД», то прибор готов к «контактному» подключению нагрузки. Встроенная передающая антенна «LC» отключена (индикатор «АНТЕННОГО» режима «» не светится)

6.3.2 Подключить один зажим к входу исследуемой коммуникации, а второй к штырю заземления (или к подходящему заземлению) максимально далеко от коммуникации. Противоположный конец исследуемой коммуникации следует заземлить.



6.3.3 Нажатие кнопки ПУСК/СТОП «» вызывает начало автоматического согласования с нагрузкой «случайного» сопротивления. При этом напряжение выходного сигнала ступенчато увеличивается до достижения (или превышения) определенного тока в нагрузке (0,2А при частотах 512Гц «0.5» / 1024Гц «1.0» / «2F» или 0,1А при частотах 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33»). Если сопротивление нагрузки слишком велико для достижения этих значений выходного тока, то выдается максимально возможное напряжение выходного сигнала.



6.3.4 После этого возможно ручное изменение (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « ») напряжения выходного сигнала в пределах предусмотренных автоматикой.


## 4.13 Встроенная передающая антенна «LC»



4.13.1 Встроенная передающая антенна (излучающий резонансный LC контур) подключается к выходу автоматически, если к разъему «ВЫХОД» ничего не подключено. При этом индицируется «АНТЕННЫЙ» режим «LC» («» - **зеленый**).

4.13.2 Для максимальной интенсивности «наводки», ориентир излучающего LC контура («LC-ось» на лицевой панели) следует расположить точно над осью коммуникации и по ее направлению. Следует максимально приблизить корпус-кейс к коммуникации.

4.13.3 В «АНТЕННОМ» режиме «LC» можно выбрать (кнопками МЕНЬШЕ/БОЛЬШЕ « ») ЧАСТОТУ генерируемого сигнала «f, кГц»: 8192Гц «8.2» / 32768Гц «33».

4.13.4 В «АНТЕННОМ» режиме «LC», кроме «обычного» режима непрерывной генерации «НП», можно выбрать (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « ») прерывистый режим «МОДУЛЯЦИИ» «ПР».



4.13.5 Генерация запускается нажатием кнопки ПУСК / СТОП «». По окончании процесса автоматического согласования на выходе достигается наивысшее напряжение сигнала «U, В»  $\geq$  «40».

4.13.6 После этого возможно ручное уменьшение и обратное увеличение напряжения сигнала (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « ») в пределах, предусмотренных автоматикой.

## 4.14 Внешняя индукционная передающая антенна


(дополнительная принадлежность для «бесконтактного» подключения)



4.14.1 Применение внешней передающей антенны ИЭМ-301.5 позволяет реализовать более высокую интенсивность излучения и более удобный доступ непосредственно к коммуникации относительно применения встроенной передающей антенны «LC». Частота генерации 8192 Гц «8,2» устанавливается автоматически при подключении и не изменяется вручную.

4.14.2 Если внешняя индукционная передающая антенна подключена к разъему «ВЫХОД», то прибор находится в «АНТЕННОМ» режиме «АН» («») - **желтый**, а на «Цифровом поле» при выборе «») индицируется символ «АН»).

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

4.14.4 В «АНТЕННОМ» режиме «АН», кроме «обычного» режима непрерывной генерации «НП», можно выбрать прерывистый режим «МОДУЛЯЦИИ» «ПР».

4.14.5 Генерация запускается нажатием кнопки ПУСК / СТОП «». По окончании процесса автоматического согласования на выходе достигается наивысшее напряжение сигнала «U, В»  $\geq$  «40» (если антенна не перегружена близлежащими массивными металлическими предметами).

4.14.6 После этого возможно ручное уменьшение и обратное увеличение напряжения выходного сигнала (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « ») в пределах, предусмотренных автоматикой.

ПРИМЕЧАНИЕ для п. п. 4.13 и 4.14


На «Поле выходных параметров» при использовании передающих антенн «LC» и «АН» доступно только «напряжение выходного сигнала» «U, В», подаваемого на антенну.

Ток «I, А», мощность «P, Вт» в коммуникации и ее сопротивление «R, Ом/кОм» здесь не измеряются и не демонстрируются (в виду отсутствия гальванической связи).

## 4.15 «Клещи» индукционные передающие

(дополнительная принадлежность для «бесконтактного» подключения)

4.15.1 При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для особо эффективного индуцирования тока конкретно в одну из них или для «бесконтактного» подключения к коммуникации, находящейся под напряжением, рекомендуется использование индукционных передающих «клещей» КИ-105.





4.15.2 Если «клещи» подключены к разъему «ВЫХОД», то прибор готов к работе на этот тип нагрузки. Встроенная передающая антенна «LC» отключена (индикатор «АНТЕННОГО» режима «») не светится.



4.15.2 Работа прибора с передающими «клещами» аналогична работе с «клипсами» («кабелем выходным» с разъемами «крокодил»). Соответственно индицируются: напряжение сигнала на «клещах» «U, В» / ток сигнала в «клещах» (не в коммуникации) «I, А» / мощность потребляемая «клещами» «Р, Вт» / импеданс «клещей» (не коммуникации) на данной частоте «R, Ом/кОм». Ток, потребляемый «клещами», обратно пропорционален частоте сигнала при неизменном его напряжении.

4.15.3 Если требуется идентификация «выделенной» коммуникации в «пучке», следует заземлить все выходные концы «пучка».

4.15.4 Затем следует охватить «клещами» «выделенную» коммуникацию.

4.15.5 Нажатие кнопки ПУСК / СТОП «» вызывает начало автоматического согласования. По окончании (или прерывании кнопкой ПУСК / СТОП «») процесса автоматического согласования возможно ручное управление напряжением (током, мощностью) в «клещах» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « ».

4.15.6 После этого возможна трассировка «выделенной» коммуникации и идентификация ее в «пучке» с применением какого – либо соответствующего приемного устройства, оснащенного электромагнитным датчиком (для трассировки) или приемными «клещами» (для идентификации путем последовательного «перебора» выходных концов «пучка» по максимальному уровню принятого сигнала).

4.15.7 Прерывистый режим «ПР» обеспечивает высокую разборчивость на фоне индустриальных помех и поэтому рекомендуется к использованию при работе с передающими «клещами».



## 4.16 Внешнее питание

К разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ» на задней панели можно подключить имеющийся у потребителя «подходящий» вариант источника питания.



1) **Аккумулятор «12В»** (например, автомобильный) подключается при помощи «кабеля внешнего аккумулятора» (входящего в комплект поставки), где зажим с красной изоляцией соответствует положительному потенциалу «+», зажим с черной изоляцией соответствует отрицательному потенциалу «-».

Выходное напряжение аккумулятора должно быть в пределах 11...14В при отдаваемом токе  $\geq 4\text{A}$ .

Оператору рекомендуется периодически наблюдать за показаниями индикатора напряжения питания « В» для своевременного выключения прибора при критически низком значении (во избежание «глубокой» разрядки вредной для аккумуляторов). Для свинцово-кислотных аккумуляторов «12В» критическое показание индикатора напряжения питания « В» < «9.9».



2) **Сетевой блок питания АГ1 14М.02.020** (на базе GS60A15-P1J «MEAN WELL») питается от сети 220В и выдает постоянное напряжение 15В  $\pm 3\%$  при токе до 4А.

Предлагается в качестве дополнительной принадлежности.

При одновременном наличии и внешнего и внутреннего (батарейного) источников, прибор будет потреблять питающий ток только от того источника, у которого выходное напряжение больше. Поэтому, при внешнем питании, рекомендуется извлечь батареи (хотя бы одну) во избежание возможного бесполезного расходования их заряда.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Выход внешнего источника питания 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. Поэтому, категорически запрещается использовать розетку автомобильного «прикуривателя» в качестве источника внешнего питания.**

## **4.17 Электромагнитная совместимость**

Настоящий прибор относится к «оборудованию информационных технологий» (ОИТ) класса А по ГОСТ Р 51318.22-2006. Такое оборудование не должно иметь ограничений в продаже. При использовании в бытовой обстановке это оборудование может нарушить функционирование других технических средств в результате создаваемых индустриальных радиопомех. В этом случае от пользователя может потребоваться принятие адекватных мер.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

*Бытовая обстановка – это обстановка, в которой радио и телевизионные приемники могут быть установлены с удалением менее 10м от ОИТ.*

## **4.18 Степень защиты корпуса**

Степень защиты корпуса - кейса **IP65** полностью исключает проникновение внутрь пыли и струй воды при закрытой крышке. Свободные разъемы на задней панели защищаются резиновыми заглушками.



## 5. Проведение трассировки коммуникаций

Трассоискателем «Успех АГ-501» можно проводить поиск различных коммуникаций (кабели, трубопроводы) на всех поддерживаемых приемником частотах, как в пассивном режиме (без использования трассировочного генератора) – «пассивный» трассопоиск, так и в активном режиме (с использованием генератора - «активный» трассопоиск). В активном режиме трассировка осуществляется на частотах 512, 1024, 8192 и 32768 Гц.

Электропитание приемника трассоискателя осуществляется от двух щелочных батарей «тип АА», 1,5 В. Это обеспечивает непрерывную работу прибора в течении 8 часов. Тем не менее, рекомендуется при работах на трассе иметь при себе запасной комплект новых батарей.

### 5.1 Методы трассировки

#### А. Метод максимума

Метод определения оси трассы по максимальному уровню сигнала. Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика по направлению магнитного поля, создаваемого излучением коммуникации. Антенна ЭМД должна быть расположена горизонтально и перпендикулярно трассе.



Продвигаясь вдоль трассы, оператор перемещает электромагнитный датчик поперек трассы в одну и в другую сторону для определения точек с максимальным уровнем сигнала. При этом максимум сигнала будет наблюдаться при нахождении антенны датчика непосредственно над коммуникацией.

Пологая вершина кривой уровня сигнала не дает большой точности локализации, но позволяет производить быструю трассировку.

#### В. Метод минимума

Метод минимума - метод определения оси трассы по минимальному уровню сигнала. При вертикальной ориентации антенны ЭМД над осью трассы наблюдается минимум (или отсутствие) сигнала. При удалении от трассы сигнал сначала резко возрастает, а затем, при большем удалении, плавно уменьшается. Метод минимума предназначен для уточнения местоположения трассы после трассировки методом максимума.



## 5.2. Поиск трассы в пассивном режиме

В пассивном режиме поиск трассы производится без использования трассировочного генератора. Источником электромагнитного поля в данном случае являются токи частотой 50 Гц в кабелях под сетевым напряжением и 100 Гц в трубопроводах с катодной защитой. Используемое оборудование: приемник «АП-014», электромагнитный датчик «ЭМД-247», наушники.

Используемое оборудование: приемник «АП-014», электромагнитный датчик «ЭМД-247», наушники.



Последовательность действий оператора:

1. Вставьте два элемента питания в батарейный отсек приемника «АП-014», соблюдая полярность.
2. Подключите электромагнитный датчик наушники к соответствующим разъемам приемника.

3. Включите питание приемника.



*При включении прибора восстанавливаются настройки, использованные во время предыдущей работы - уровень входного усиления, уровень громкости и частота фильтрации.*

4. Выберите рабочую «пассивную» частоту (50 Гц - для трассировки кабеля под напряжением или 100 Гц для трассировки трубопровода с катодной защитой).



5. Расположите электромагнитный датчик «ЭМД-247» точно над трассой и так, чтобы он находился в точке максимального уровня сигнала. Для этого необходимо расположить датчик перпендикулярно к искомой трассе на том расстоянии от нее, на котором предполагается поиск;

6. Кнопками «Изменение чувствительности приемника» настройте уровень входного сигнала, так, чтобы его уровень заполнял светодиодную шкалу как можно больше, но чтобы последний светодиод не мигал.



*Если во время работы вся шкала светодиодного индикатора заполнена, а последний светодиод мигает (происходит перегруз входа), следует уменьшить чувствительность приемника.*

*Если при максимальной чувствительности шкала не заполнена, а первый светодиод мигает, значит, прибор не может распознать сигнал на выбранной частоте, потому что его уровень слишком низкий или сигнал отсутствует.*

7. Установите комфортный уровень громкости наушников с помощью кнопок «Изменение громкости наушников».



8. Продвигайтесь вдоль трассы, перемещая электромагнитный датчик поперек трассы в одну и в другую сторону для определения точек с максимальным уровнем сигнала. Точки с максимальным уровнем сигнала соответствуют положению оси коммуникации.

### 5.3 Поиск трассы в активном режиме

Для протекания тока необходим замкнутый электропроводящий контур, одной из ветвей которого служит искомая коммуникация, а в качестве другой ветви используется заземление для возврата тока через землю.

При поиске трассы на «активных» частотах источником трассировочного тока соответствующей частоты является генератор, подключенный к искомой инженерной коммуникации. Трассоискатель «Успех АГ-501» позволяет проводить поиск коммуникаций на активных частотах 512 Гц, 1024 Гц, 8192 Гц и 32768 Гц.

Используемое оборудование: приемник «АП-014», генератор «АГ-105», электромагнитный датчик «ЭМД-247», наушники.

#### **Последовательность действий оператора:**

1. Вставьте два элемента питания в батарейный отсек приемника «АП-014», соблюдая полярность.
2. Подготовьте электромагнитный датчик к работе. (См. раздел 3)
3. Подключите к соответствующим разъемам приемника электромагнитный датчик и наушники.
4. Определите тип подключения генератора к коммуникации (контактный/ бесконтактный) в соответствии с рекомендациями, описанными в разделе 4. 2. и подключить генератор к коммуникации
5. Включите генератор. Установите вид сигнала прерывный «ПР»/непрерывный «НП», частоту генерации на генераторе 512 Гц - «0.5» / 1024 Гц - «1.0» / 8192 Гц «8.2» / 32768 Гц - «33».
6. Включите питание приемника.
7. Выберите частоту фильтрации в приемнике аналогично установленной на генераторе.
8. Расположите электромагнитный датчик «ЭМД-247» точно над трассой и так, чтобы он находился в точке максимального уровня сигнала. Для этого необходимо расположить датчик перпендикулярно к искомой трассе на том расстоянии от нее, на котором предполагается поиск;
9. Кнопками «Изменение чувствительности приемника» настройте уровень входного сигнала, так, чтобы его уровень заполнял светодиодную шкалу как можно больше, но чтобы последний светодиод не мигал.
10. Установите комфортный уровень громкости наушников с помощью кнопок «Изменение громкости наушников».
11. Продвигайтесь вдоль трассы, перемещая электромагнитный датчик поперек трассы в одну и в другую сторону для определения точек с максимальным уровнем сигнала. Точки с максимальным уровнем сигнала соответствуют положению оси коммуникации.

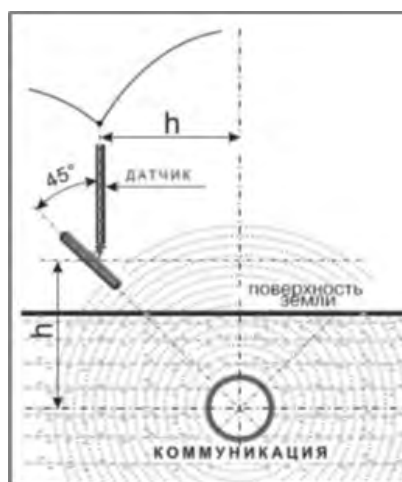
## 6. Дополнительные возможности.

### А. Измерение глубины залегания косвенным «электромагнитным методом».

Используемое оборудование: приемник АП-014, электромагнитная антенна ЭМД-247, наушники.

Последовательность определения глубины:

1. Найти место прохождения трассы (желательно методом минимума), произвести ее разметку.
2. Расположить антенну электромагнитного датчика под углом  $45^\circ$  к поверхности земли и, перемещаясь в плоскости перпендикулярной оси трассы, определить место с минимальным уровнем сигнала. При положении антенны ЭМД под углом  $45^\circ$  к поверхности земли, минимум сигнала наблюдается на удалении от точки над трассой, равной глубине залегания коммуникации, когда ось антенны пересекает ось трассы. Это косвенный метод измерения глубины залегания коммуникации.



При определении глубины залегания необходимо учитывать рельеф местности.

### В. Определение места пересечения кабеля с коммуникациями.

Используемое оборудование: приемник АП-014, электромагнитная антенна ЭМД-247, наушники.

Последовательность определения глубины:

1. Провести предварительную трассировку кабеля.
2. Включить приемник и выбрать фильтр «Широкой полосы» («ШП»).
3. Расположить корпус электромагнитного датчика над трассой кабеля параллельно трассе (уровень сигнала на индикаторе приемника будет близок к нулю). Провести трассоиск вдоль трассы в соответствии с методом максимума. При прохождении по трассе, место пересечения кабеля с коммуникациями определяют по максимальному сигналу.

## Технические характеристики генератора АГ-105

<b>Частоты непрерывного «НП» или прерывистого «ПР» сигнала, Гц ± 0,1% - «кГц»</b>	
Нагрузка «клипсы» или «клещи»	<b>512 / 1024 / 8192 / 32768</b>
«Антенные» режимы	<b>8192 / 32768</b> для «LC» или <b>8192</b> для «АН»
<b>Режимы работы</b>	
«Антенные» режимы	Встроенная передающая антенна «LC»
	Внешняя индукционная передающая антенна «АН»
Режимы «модуляции» (сигналы специальной формы)	Прерывистый «ПР» (кратковременные посылки синусоидального сигнала) Длительность посылки 0,12 сек Частота следования посылок 1 Гц
	Двухчастотный «2F» (одновременная генерация частот 1024 Гц и 8192 Гц) Соотношение амплитуд 4/1 (соответственно)
<b>Выходные параметры при напряжении питания 12...15В</b>	
<b>Выходной ток, А</b>	
Ограниченный программой при ручном повышении, ≥	<b>5</b> – при частотах 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц / «2F»
	<b>3</b> - при частоте 32768 Гц
Заданный программой для автоматического согласования с внешней нагрузкой «клипсы» и «клещи», ≥	<b>0,2</b> – при частотах 512 Гц / 1024 Гц / «2F»
	<b>0,1</b> – при частотах 8192 Гц / 32768 Гц
<b>Максимальное выходное напряжение, В</b>	
В зависимости от «модуляции», ≥	<b>32</b> – в двухчастотном режиме модуляции «2F»
	<b>40</b> – в других режимах
<b>Максимальная выходная мощность, Вт</b>	
Ограниченная программой, ≥	<b>20</b> - В непрерывном «НП» и прерывистом «ПР» режимах при частотах 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц на сопротивления нагрузки до 80 Ом В двухчастотном режиме «2F» на сопротивления нагрузки до 50 Ом
	<b>6</b> - При частоте 32768 Гц «33» на сопротивления нагрузки до 260 Ом
<b>Источники питания</b>	
Рабочий диапазон питающих напряжений	Минимально допустимое напряжение для запуска генерации - <b>7 В («bt»)/ 9 В («АС»)</b>
	Максимально допустимое напряжение для работы – <b>15 В</b>
	- напряжение автоматического выключения в режиме «генерация» при работе с батареями Alkaline - < <b>4,2 В</b> , - при работе с аккумуляторами NiMH - < <b>7,9 В</b>
<b>Автономный комплект</b>	8 щелочных («alkaline») элементов 1,5 В «тип С» Рекомендуемые – «Duracell ULTRA» или «КОСМОС»
	8 аккумуляторов NiMH, 1,2 В «тип С» рекомендуется: C ≥ 4 Ач
<b>Внешние</b> источники питания (не входят в комплект поставки)	<b>Аккумулятор</b> «12 В» (например, автомобильный) Выходное напряжение 11...14 В, максимальный ток не менее 4 А
	<b>Сетевой блок</b> питания АГ114М.02.020 (дополнительная принадлежность на базе GS60A15-P1J «MEAN WELL») Выходное напряжение 15 В, мощность 60 Вт
<b>Время работы («жизненный цикл»)</b>	При работе от автономного комплекта «тип Сx8», определяется качеством (емкостью и «нагрузочной способностью») применяемых элементов питания и может составлять <b>от 4 до 6 часов в режимах «НП» и «2F» или от 20 до 30 часов в режиме «ПР»</b> при исходной выходной мощности 7Вт в «непрерывных» режимах «НП» / «2F» или при исходной выходной мощности 15Вт в «прерывистом» режиме модуляции «ПР»
	При внешнем источнике питания, полностью определяется его свойствами и, соответственно, <b>при питании от сети, время работы не ограничено</b>

<b>Функциональные особенности</b>	
Автоматическое <b>управление выходной мощностью</b> в процессе генерации	Пропорциональное управление выходной мощностью в зависимости от «энергетического потенциала» источника питания
Автоматические <b>выключения</b> прибора	При напряжении питания в режиме «стоп» < 6,5 В («bt»)/8.8 В («AC»)
	При напряжении питания в режиме «генерация» < 4,2 В («bt»)/8.1 В («AC»)
	При напряжении питания > 15,5 В
	При превышении допустимого потребляемого тока (значение зависит от режима работы)
	При коротком замыкании выхода в процессе согласования (срабатывании аппаратной системы защиты оконечного усилителя)
	При несоответствии режима генерации наличию или отсутствию внешней антенны на выходе (переход в режим «стоп»)
	При «длительном» ( $\approx 100$ сек) простое в режиме «стоп» (если не нажимаются кнопки)
Согласование с нагрузкой	<b>Автоматическое</b> , до достижения определенной интенсивности потребления или до достижения тока в нагрузке: $\geq 0,2 \text{ A}$ при частотах 512 Гц / 1024 Гц / «2F»; $\geq 0,1 \text{ A}$ при частотах 8192 Гц и 32768 Гц.
	<b>Ручное</b> (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « <b>⏪</b> » / « <b>⏩</b> ») после автоматического согласования
<b>Варианты подключения</b> к исследуемой коммуникации	«Контактное» подключение с «возвратом тока через землю»
	«Бесконтактное» подключение с применением встроенной передающей антенны «LC»
	«Бесконтактное» подключение с применением внешней индукционной передающей антенны «АН» (интенсивность излучения выше и доступ к коммуникации удобнее относительно встроенной передающей антенны «LC»)
	«Бесконтактное» подключение с применением индукционных передающих «клещей» (возможен выбор кабеля из пучка)
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
<b>Классификация</b> по ГОСТ Р 51318.22-2006	Класс А
<b>Конструктивные параметры</b>	
<b>Выходной усилитель мощности</b>	Технология - модифицированный <b>CLASS D</b> <b>КПД до 85%</b>
Светодиодные <b>индикаторы</b>	Отдельные светодиоды, обозначающие параметры и режимы Цифровой индикатор, отображающий значения параметров и режимов, а также реализующий «МУЛЬТИМЕТР» выходных параметров: выходное напряжение (В), ток в нагрузке (А), мощность в нагрузке (Вт) и сопротивление нагрузки (Ом/кОм)
<b>Габаритные размеры</b> электронного блока (кейса), не более, мм	<b>216x180x105 мм</b>
<b>Вес</b> электронного блока, не более, кг	<b>2</b>
<b>Условия эксплуатации</b>	
Допустимый <b>диапазон температур</b> окружающей среды при эксплуатации	<b>- 30...+60°C</b> С «автономным» питанием, не рекомендуется эксплуатация при отрицательных температурах окружающей среды.
<b>Степень защиты корпуса</b>	<b>IP65</b> (при закрытой крышке корпуса - кейса)

## Приложение Индикация генератора АГ-105

**Батарейный блок**  
с центральной рукояткой для извлечения. Содержит 8 щелочных («alkaline») элементов 1,5В «тип С».

**Поле электропитания**  
Тремя цветами свечения индикаторов всегда отображаются: одна из трех категорий НАПРЯЖЕНИЯ «U» источника питания и одна из трех категорий ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА «I».

**Поле выходных параметров**  
НАПРЯЖЕНИЕ «U, В», ТОК «I, А» и МОЩНОСТЬ «P, Вт» в нагрузке, а также ее СОПРОТИВЛЕНИЕ «R, Ом/кОм». Единственно возможное **красное** свечение индикаторов этого поля обозначает текущую «генерацию».

**Поле внутренних параметров**  
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ «**U**.V» и ЧАСТОТА генерируемого непрерывного «НП» или прерывистого «ПР» сигналов «f, кГц».  
**Зеленое** свечение индикатора НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ «**U**.V» бывает в режиме «стоп»  
**красное** – в режиме «генерация».

**Поле встроенной передающей антенны «LC»**  
В «антенном» режиме «LC» ориентир «LC-ось» следует точно расположить над осью коммуникации и параллельно ее направлению.

**Кнопка ВЫБОР**  
Последовательными нажатиями выбирается РЕЖИМ или ПАРАМЕТР, значение которого должно индицироваться на «Цифровом поле».

**Кнопка ПУСК/СТОП**  
Последовательные нажатия переводят прибор из режима работы «СТОП» в режим работы «ГЕНЕРАЦИЯ» и обратно.

**Цифровое поле**  
отображает ЦИФРОВОЕ значение параметра («**U**.V»/«f,кГц»/«U,В»/«I,А»/«P,Вт»/«R,Ом/кОм») или СИМВОЛИЧЕСКОЕ обозначение режима -«LC» - встроенная передающая антенна -«АН» - внешняя индукционная передающая антенна -«НП» - непрерывный режим генерации - «ПР» - прерывистый режим модуляции. Принадлежность индицируемого значения определяется кнопкой ВЫБОР.

**ПИТАНИЕ**  
Вкл /выкл общего электропитания

**МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ**  
Уменьшение / увеличение (изменение) значения выбранного параметра (режима).

**Поле режимов**  
содержит индикаторы «АНТЕННОГО» «**LC**» режима и режима «МОДУЛЯЦИИ» «**PR**» modes. Если к выходу подключены «клипсы» или «клещи», индикатор «**LC**» не светится. В «АНТЕННОМ» режиме, индикатор «**LC**» всегда светится: **зеленым** цветом при встроенной антенне или **желтым** при внешней. При «обычном» (не модулированном) сигнале индикатор «**PR**» не светится. При «МОДУЛЯЦИИ» (специальной форме сигнала) индикатор «**PR**» всегда светится: **зеленым** цветом при прерывистом режиме «ПР». Таким образом, на «поле режимов» всегда присутствует информация о текущем режиме работы.

<b>ПРИМЕР ИНДИКАЦИИ</b>					
«номинальное» напряжение питания	«низкий» ток потребления	подключена внешняя антенна «АН»	прерывистый режим модуляции «ПР»	режим работы «генерация»	напряжение на выходе 40В
«U» <b>зеленый</b>	«I» <b>зеленый</b>	« <b>LC</b> » <b>желтый</b>	« <b>PR</b> » <b>зеленый</b>	<b>красное</b> свечение «U, V»	«U, V» → «40»

## Паспорт

### 1. Комплект поставки «Успех АГ-501»

Наименование	Обозначение	Кол.	Заводской номер
Приемник	АП-014	1	
Электромагнитный датчик	ЭМД-247	1	
Генератор	АГ-105	1	
Наушники		1	
Кабель	АГ120.02.020	1	
Кабель	АГ120.02.030	1	
Контакт магнитный	АГ120.02.090	1	
Штырь заземления	АГ110.02.004	1	
Батарейка типоразмер АА алкалиновая		2	
Батарейка типоразмер R14 алкалиновая		8	
Чехол	Чехол 53236	1	
Чехол	Чехол 53186	1	
Сумка для комплекта	Чехол 53222	1	
Руководство по эксплуатации трассоискатель «Успех АГ-501»		1	

### Оборудование, поставляемое по отдельному заказу

Наименование	Обозначение	Кол.	Заводской номер
Индукционная антенна	ИЭМ-301.5	1	
Клеши индукционные	КИ-105	1	

### 2. Свидетельство о приемке

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-501» 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. Приборы в комплекте являются сложными техническими изделиями и не подлежат 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).

### **6. Свидетельство об упаковке**

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-501» упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_

должность

\_\_\_\_\_

личная подпись

\_\_\_\_\_

расшифровка подписи

\_\_\_\_\_

дата

### **7. Сведения об утилизации**

Поисково-диагностическое оборудование трассоискатель «Успех АГ-501» после выхода из эксплуатации подлежит утилизации.

Утилизацию производит Изготовитель.

Принять прибор, подлежащий утилизации, может Поставщик.

