

ТЕХНОАС®



# ТРАССОКАБЕЛЕИСКАТЕЛЬ “УСПЕХ АГ-308.60”

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

## 1 Назначение

Комплект трассопоисковый «Успех АГ – 308.60» 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.

### 1.1 Устройство и принцип работы комплекта



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

Датчики приёмника преобразуют электромагнитный сигнал в электрический. Усиленный и отфильтрованный сигнал преобразовывается и подаётся на встроенный динамик и на светодиодный индикатор. Оператор по сигналу встроенного динамика и показаниям светодиодного индикатора определяет месторасположение трассы.

Также в приемнике предусмотрен прием сигнала от источников излучения промышленной частоты (50/60 Гц) и систем катодной защиты (100/120 Гц). Эти режимы используются для определения места прокладки кабелей или трасс, находящихся под напряжением соответствующей частоты.

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


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

**1.2 Технические характеристики трассопоискового комплекта  
"Успех АГ – 308.60"**


**Приемник АП-017**


<i>Рабочие частоты</i>	
пассивные, Гц	50/60, 100/120, 15000
активные, Гц	512, 1024, 8928
<i>Особенности</i>	
Максимальная измеряемая глубина, м	До 10
Максимальная глубина обнаружения трассы, м	До 25
Время непрерывной работы, ч	До 50
<i>Источники питания</i>	
Питание	2 элемента D
<i>Конструктивные параметры</i>	
Габариты, мм	720x110x150
Вес прибора без чехла, кг	1,7
Диапазон эксплуатационных температур, °С	-30 ...+60

**Генератор АГ-144**

<i>Частоты генерируемого сигнала, Гц</i>					
Частоты SIN f1 / f2 / f3, ±0,1%	512 / 1024 / 8928				
Частоты следования ударов нч / сч / вч	0,5 / 1 / 2				
<i>Режимы генерации</i>					
«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				
<i>Выходные параметры синусоидальной генерации</i>					
<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 8928 Гц и 3 част	<b>Рвых, Вт</b>	<b>7,5</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>60</b>
	<b>Рнагр, Ом</b>	0,1...1300	0,15...660	0,3...1300	0,6...660
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	<b>Рвых, Вт</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>120</b>
	<b>Рнагр, Ом</b>	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 8928 Гц и 3 част	<b>Рвых, Вт</b>	<b>45</b>	<b>90</b>
	Rнагр, Ом	0,45...2000	0,9...1000
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	<b>Рвых, Вт</b>	<b>90</b>	<b>180</b>
	Rнагр, Ом	0,9...1000	1,8...500
<b>- от сетевого блока питания</b>			
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	<b>Рвых, Вт</b>	<b>18</b>	<b>36</b>
	Rнагр, Ом	1,8...800 Ом	0,4...400 Ом
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	<b>Рвых, Вт</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
	Rнагр, 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 <b>заданной мощности</b> 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 ( $C_{\Sigma} = 2C_{внутр}, P_{36В} = 1,5P_{24В}$ )	
<b>Ресурс питания в зависимости от мощности, изначально достигнутой в результате автосогласования (температура окружающей среды 0°С) не менее</b>			
непрерывная генерация	<b>Траб, час</b>	<b>1,7</b>	<b>3,7</b>
	Рвых, Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
импульсные посылки одной частоты	<b>Траб, час</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
	Рвых, Вт	120 автономно/180 с доп. акк.	60Вт автономно/90 с доп. акк.
импульсные посылки трех частот	<b>Траб, час</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
	Рвых, Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
генерация ударных импульсов	<b>Траб, час</b>	<b>8</b>	<b>18</b>
	Частота ударов, Гц	«вч» 2Гц	«сч» 1Гц
Время зарядки автономных аккумуляторов не более, ч		<b>4</b>	

<b>Функциональные особенности</b>	
Автоматические функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>- автосогласование (<b>достижение заданной мощности в нагрузке</b>)</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 8928Гц (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 <b>CLASS D(BD)</b> , КПД > <b>80%</b>
Индикация	<p>Светодиоды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>трехцветные «питание» и «выход»</i></li> <li>- напряжение и состояние питания</li> <li>- мощность и состояние выхода</li> <li><i>красный «»</i></li> <li>- возможность или наличие «опасного» напряжения на выходе (&gt;24В)</li> </ul>

Управление	<p>Клавишные переключатели:  <i>на 3 положения</i></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><i>на 2 положения - «ПИТАНИЕ»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <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>Кнопка «»</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</b> электронного блока (кейса), не более, мм	<b>220x160x145</b>
<b>Вес</b> электронного блока, не более, кг	<b>8,2</b>
<b><i>Условия эксплуатации</i></b>	
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	<b>минус 30...+60°С</b>
Класс климатической защиты	<b>IP54</b> (пылеводонепроницаемый ударопрочный корпус)

## 2 Приемник АП-017.

### 2.1 Внешний вид. Органы управления



поз. 1	лицевая панель
поз. 2	встроенный динамик
поз. 3	батарейный отсек
поз. 4	приемные элементы
поз. 5	кнопка Включение/Выключение прибора
поз. 6	кнопка ФУНКЦИЯ. Нажатие и удержание совместно с любой функциональной кнопкой активирует дополнительную функцию
поз. 7	переключение между режимами / включение режима min max
поз. 8	кнопка выбора рабочей частоты/ изменение параметров звука/ подсветка
поз. 9	кнопка ручного выбора усиления / автоустановка усиления
поз. 10	кнопка измерение глубины/ индикация текущего тока
поз. 11	поле цифровой индикации
поз. 12	светодиодная шкала
поз. 13	светодиоды функционального состояния прибора

### 2.2 Функциональное описание приемника АП-017

Приемник АП-017 (Рис. 2.1) служит для приема, усиления и фильтрации сигналов, поступающих от датчиков и вывода информационных сигналов на светодиодный и цифровой индикатор.

В приемнике предусмотрены следующие режимы работы:

- **Пассивный трассоиск** (работа без использования генератора).

"50/60 Гц" - для пассивной трассировки кабелей находящихся под напряжением промышленной частоты 50/60Гц

"100/120 Гц" - для пассивной трассировки кабелей и трубопроводов с катодной защитой

Работа в данных режимах позволяет обнаружить силовые кабели под нагрузкой, кабели и трубопроводы под катодной защитой, а также возможна трассировка силовых кабелей, находящихся под напряжением, но без нагрузки и трубопроводы на которые при достаточной их протяженности, может наводиться сигнал частотой 50/60 Гц;

- **Активный трассоиск** (работа с использованием генератора).

"512 Гц", "1024 Гц", "8928 Гц" - для активной трассировки кабелей, трубопроводов.

- **Измерение глубины залегания и величины тока в коммуникации.**

### - Цифровая или линейная индикация.

По светодиодному индикатору и звуковому сигналу оператор контролирует точное местоположение трассы. Данный прибор позволяет выполнять прямое измерение глубины залегания коммуникаций и величины текущего в ней переменного тока.

## 2.3 Органы управления и индикации

Каждая кнопка может выполнять до 3-х функций:

- Обычное короткое нажатие на кнопку (до 2 сек) активирует основную функцию, обозначенную крупным значком на светлом фоне.
- Длительное нажатие на кнопку (более 2 сек) активирует вспомогательную функцию, обозначенную значком на темном фоне.
- Нажатие с использованием кнопки Функция (поз.6 рис.2.2)

Функция на дополнительном поле активируется при нажатии на кнопку с одновременным удержанием кнопки Функция.

## 2.4 Включение прибора

При нажатии на кнопку включения прибора поз.5 рис.2.2 включается питание приёмника. Приёмник проводит короткий тест индикатора, играет приветственную музыку (если включён звук), затем выводит текущее напряжение батарей в вольтах (например, напряжение 3,0 В рис.2.2). Если напряжение батарей ниже 2.6 В (2.2 В для аккумуляторов) необходимо заменить батареи питания (см. п.2.12)

Индикация напряжения батарей держится на экране около 2 с, затем отображается текущая рабочая частота (например, частота 8928 Гц рис.2.3):

После этого приёмник переходит в режим поиска по методу максимума на той частоте, на которой приёмник использовался в последний раз с автоустановленным усилением.



Рис. 2.2



Рис. 2.3

8



## 2.5 Выбор рабочей частоты

Первое нажатие на кнопку выбора рабочей частоты поз.8 рис.2.3 отображает текущую рабочую частоту, последующие - перебирают рабочие частоты. При этом первой предлагается ранее использованная частота (для удобства переключения между пассивным режимом и используемой генераторной частотой), затем остальные частоты в порядке возрастания. В базовом варианте приёмника поддерживаются 8 рабочих частот:

Частота, Гц	50/60	100/120	512	1024	1450	8928	9280	15к .. 30к
Отображение на индикаторе	F-50 / F-60	F-100 / F-120	F-512	F-1.02	F-1.45	F-8.92	F-9.28	F-15.0
Режим	Пассивный		Активный				Пассивный	
Назначение	Поиск силовых кабелей и коммуникаций, проводящих ток промышленной частоты	Поиск трубопроводов, находящихся под потенциалом катодной защиты	Работа совместно с генератором серии АГ				Поиск сигнальных кабелей и коммуникаций, собирающих промышленные помехи радиочастоты	
Измерение глубины	нет	да	да				нет	
Измерение тока	нет	нет	да				нет	
Указание направления отклонения от оси трассы	да	да	да				нет	

После изменения рабочей частоты приёмник переходит в режим поиска по методу максимума с автоустановленным усилением.

Приёмник запоминает текущую рабочую частоту и при следующем включении питания автоматически переключается на неё.

## 2.6 Изменение громкости звука и изменение звукового сигнала

Кнопка поз.8 рис.2.4 при длительном нажатии включает/выключает звук. При этом на экране загорается надпись "3" и от 0 до 3-х сегментов соответствующей выбранной громкости. Внимание: при выключенной громкости включается режим звуковой сигнализации оси трассы.

Состояние звука сохраняется при выключении питания и, если до выключения питания звук был включён, при следующем включении приёмника звук включится автоматически. При включённом звуке в режиме максимума тон звука увеличивается с увеличением уровня сигнала. Максимальный тон соответствует полностью заполненной шкале. Если шкала заполнена менее чем на треть, звук выключается.

В режиме минимума звук выключается над осью трассы, нарастает по мере отклонения от оси. При этом при отклонении влево звук непрерывный, при отклонении вправо - пульсирующий. Также, звуковым сигналом низкого тона сопровождаются сообщения об ошибке.



8 Рис. 2.4

## 2.7 Переключение между режимами максимума и минимума

В режиме максимума используется сигнал с горизонтальной антенны, который принимает максимальное значение над осью трассы рис.2.5

Сверху располагается шкала, работающая слева направо и отображающая текущий уровень сигнала. Если шкала «ушла» влево или вправо, измените усиление кнопками поз.9.

Если шкала в нуле (слева), усиление надо увеличивать и наоборот, возможно использовать автовыбор усиления путем длительного удержания «-» или «+». При большой величине сигнала может произойти перегрузка входов приёмника. При этом на экране высветится «OL» рис.2.6. Снизьте усиление. Если перегрузка возникает при относительно малых сигналах, возможно, имеет место сильная сторонняя помеха. Определите и устраните источник помех или перейдите на другую частоту.

В центральной части экрана в режиме максимума стрелками указывается, с какой стороны от оператора находится коммуникация (на рис 2.5 - слева). Над осью коммуникации загораются обе стрелки. На большом удалении от оси метод определения направления перестаёт работать и стрелки не отображаются.

Для перехода в режим поиска по минимуму рис.2.7 необходимо нажать на кнопку переключения между режимами поз.7.

При этом на шкале высвечиваются 3 сегмента, а их положение указывает с какой стороны находится ось коммуникации (на рис. 2.7 коммуникация находится слева). Стрелки не используются. Цифровое значение соответствует сигналу с вертикальной антенны и над осью должно принимать минимальное значение. Обратный переход в режим поиска по максимуму осуществляется той же кнопкой поз.7.

При уходе от оси трассы на значительное расстояние (порядка глубины залегания), а также при сильно искажённом поле или высоком уровне помех приёмник автоматически переходит в режим максимума рис.2.8, при этом выдает сообщение об ошибке (Err 4).



9 Рис. 2.5



Рис. 2.6



7 Рис. 2.7



Рис. 2.8

## 2.8 Увеличение/уменьшение чувствительности

Нажатие на кнопки выбора усиления поз.9 изменяет чувствительность приёмника. Влияет только на верхнюю шкалу в режиме максимума. При первом нажатии отображается текущее усиление (рис. 2.9 - уровень усиления 12). Последующие нажатия увеличивают/уменьшают усиление (от 0 до 19). Если сигнал слабый шкала работает в левой части и изменение сигнала плохо различается, имеет смысл увеличить усиление. Если шкала работает в основном справа и периодически «упирается в край» - необходимо снизить усиление. Также, независимо от показаний шкалы, усиление необходимо снизить, если приёмник индицирует перегрузку рис.2.10.

Длительное нажатие на любую из кнопок усиления поз.9 активирует функцию автовыбора усиления. В течение нескольких секунд приёмник измеряет входные сигналы и сам выбирает оптимальное усиление. Ход процесса отображается шкалой в нижней части экрана рис. 2.11. Выбранное усиление отображается на индикаторе. Также, процедура автоустановки усиления запускается автоматически при включении приёмника, изменении рабочей частоты и в некоторых других случаях.

## 2.9 Сообщения об ошибках

Условия измерения далеко не всегда позволяют выполнить корректные измерения. Вот некоторые из таких ситуаций:

1. Измеряемый сигнал слишком слаб и сильно искажается сторонними помехами.
2. Поблизости от точки измерения проходят другие коммуникации, дающие паразитный сигнал.
3. Исследуемая коммуникация имеет изгиб, ответвление, вентиль, гильзу и т.д. рядом с точкой измерения.
4. Исследуемая коммуникация в точке измерения уходит вверх или вниз под значительным углом.
5. Измерения ведутся вблизи точки подключения генератора или систем катодной защиты.
6. Массивные металлические предметы находятся вблизи антенн приёмника.
7. Поблизости от точки измерения имеется источник электромагнитных помех (например, заведённый автомобиль)
8. Сигнал, поступающий на датчики приёмника, слишком сильный и вследствие этого искажается.

Часть таких ситуаций выявляется приёмником. Например, рис. 2.12: на экран при минимальном сигнале вместо переключения в режим поиска по минимуму выводится сообщение об ошибке «Err 4»: Здесь 4 – код ошибки.



Рис. 2.9 9

Перегрузка



Рис. 2.10



Рис. 2.11

Код	Расшифровка
Err 1	Сигнал слишком слаб
Err 2	Сигнал слишком большой
Err 3	Поле сильно искажено
Err 4	Не на оси трассы

К сожалению, искажающие факторы приёмник может выявить не всегда. Если возникают сомнения в корректности определения глубины залегания трассы, некоторые искажающие факторы можно выявить следующими методами:

- Выполните 5-10 измерений глубины подряд, не смещая приёмника. Показания не должны изменяться более чем на 20%.

- Положения оси трассы, полученные методами минимума и максимума не должны отличаться более чем на 20 см.

- Поднимите приёмник на 20 см над землёй и повторите измерение глубины – показания также должны увеличиться на 20 см.

Можно также определить глубину одним из косвенных методов (приёмник должен находиться в режиме максимума, «SuperMax» выключен).

Если условия позволяют измерить глубину, но не позволяют определить ток, последний попросту не выводится.

### 2.10 Последовательность работы при пассивном трассопоиске

Данный вид поиска не требует использования генератора, предназначен для поиска и трассировки подземных инженерных коммуникаций. Использовать режимы: “50/60 Гц”, “100/120 Гц”.

Включите приемник, для этого нажмите на кнопку включения питания приёмника поз.5 рис.2.14. Приёмник проводит короткий тест индикатора, выводит текущее напряжения питания в Вольтах, текущую рабочую частоту в кГц ( $F=8.92$ ).

Выбрать нужную частоту из ряда “50/60 Гц”, “100/120 Гц”. Первое нажатие на кнопку выбора рабочей частоты поз.8 отображает текущую рабочую частоту, последующие - перебирают рабочие частоты.

После этого приёмник переходит в режим поиска по методу максимума (рис. 2.15).

Для определения местоположения искомой коммуникации можно воспользоваться методом максимума или методом минимума. Для перехода от одного метода к другому нажмите кнопку поз.7 рис.2.15.

Включите приемник, держите корпус приемника строго вертикально и медленно перемещайтесь по обследуемой поверхности. Рис. 2.13



Рис. 2.12

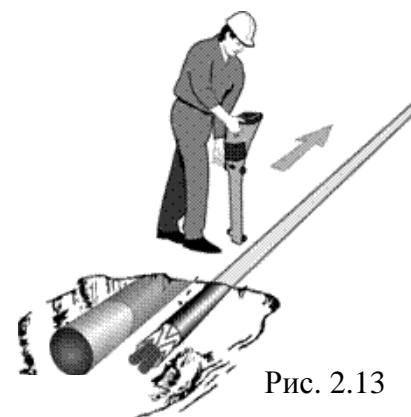


Рис. 2.13



8 Рис. 2.14 5



7 Рис. 2.15

### 1) Метод максимума

В режиме максимума (включается автоматически при включении приемника) используется сигнал с горизонтальной антенны, который принимает максимальное значение над осью трассы. Экран в этом режиме выглядит следующим образом рис. 2.16 (коммуникация находится справа). Максимальное отклонение на шкале будет указывать на то, что Вы находитесь над коммуникацией.

Этот метод наиболее эффективен для "быстрой" трассировки коммуникации, так как имеет большую дальность работы.



Рис. 2.16

### 2) Метод минимума

Для перехода в режим поиска по методу минимума необходимо нажать на кнопку поз. 7 рис.2.17. При этом на шкале высвечиваются 3 сегмента, а их положение указывает с какой стороны и на каком удалении находится ось коммуникации (на рис.2.17 коммуникация находится слева). Цифровое значение соответствует сигналу с вертикальной антенны и над осью должно принимать минимальное значение. Обратный переход в режим поиска по максимуму осуществляется той же кнопкой. Этот метод даёт более высокую точность обнаружения коммуникации и составляет на глубинах до 1...1.5 м  $\pm 0.15$  м, а на глубине 10 м до  $\pm 0.25$  м.

Примечание - при нахождении вблизи исследуемой коммуникации протяжённых по площади металлических предметов, железобетонных конструкций, близко расположенных кабелей или трубопроводов может наблюдаться эффект искривления поля.

### 3) Измерение глубины и тока

Поставьте приемник как можно точнее над осью трассы, держа его строго вертикально (ручка приёмника должна быть направлена вдоль оси трассы). Для уточнения направления, можно в **режиме максимума** слегка поворачивать приёмник вокруг вертикальной оси, следя за уровнем сигнала (по цифровому индикатору). Правильному положению соответствует максимум показаний. Нажмите на кнопку поз.10. Измеренная глубина в метрах отображается на экране рис.2.18. Приёмник во время измерения должен быть неподвижен.

При повторном нажатии кнопки поз.10, на экране отобразится измеренный ток в миллиамперах в виде: (242 мА) рис. 2.19. Показания будут держаться на экране до тех пор, пока удерживается кнопка.


При попытке измерения глубины на частоте, на которой данная функция не поддерживается («50/60»), загорается символ  и измерения глубины не происходит.



Рис. 2.17



Рис. 2.18



Рис. 2.19

Приёмник не способен с достаточной точностью вычислить глубину, если она превышает 10 м, в этом случае на экран выводится значение 10.0 м мигающими цифрами.

Измерение глубины – достаточно тонкий процесс, требующий очень точных вычислений. Условия измерения далеко не всегда позволяют выполнить определение глубины с необходимой точностью. Вот некоторые из таких ситуаций:

1. Измеряемый сигнал слишком слаб и сильно искажается сторонними помехами.
2. Поблизости от точки измерения проходят другие коммуникации, дающие паразитный сигнал.
3. Исследуемая коммуникация имеет изгиб, ответвление, вентиль, гильзу и т.д. рядом с точкой измерения.
4. Исследуемая коммуникация в точке измерения уходит вверх или вниз под значительным углом.
5. Измерения ведутся вблизи точки подключения генератора или систем катодной защиты.
6. Массивные металлические предметы находятся вблизи антенн приёмника.
7. Поблизости от точки измерения имеется источник электромагнитных помех (например, заведённый автомобиль)
8. Сигнал, поступающий на датчики приёмника, слишком сильный и вследствие этого искажается.

### 2.11 Использование режима S-MAX

Режим S-MAX используется при наличии помех для точной трассировки уже найденных подземных коммуникаций.

Для включения режима следует нажать и длительно удерживать (более 2 с) кнопку поз.7.

Режим S-MAX применяется в случае трассировки коммуникаций в городских условиях при высоком уровне боковых помех. Трассировка в этом режиме облегчается за счет более «острой» направленности на коммуникацию.

### 2.12 Установка и замена батарей питания

При каждом включении приёмник отображает текущее напряжение батарей в вольтах - напряжение ниже 2.6 В (2.2 В для аккумуляторов) указывает на то, что скоро возникнет необходимость замены батарей - возьмите с собой запасные батареи. Когда заряд батареи подходит к концу, в углу индикатора начинает мигать символ. Это означает, что оставшееся время работы от 15 мин до 1 часа, в зависимости от типа батарей. Когда батарея окончательно разряжена, приёмник гасит все символы на индикаторе, некоторое время мигает значком, после чего отключается.

Питание приёмника осуществляется от двух элементов размера "D" (элемент 373). Для питания рекомендуется использовать щелочные элементы.

Для замены элементов питания рис.2.20 отверните винт крышки батарейного отсека (а),

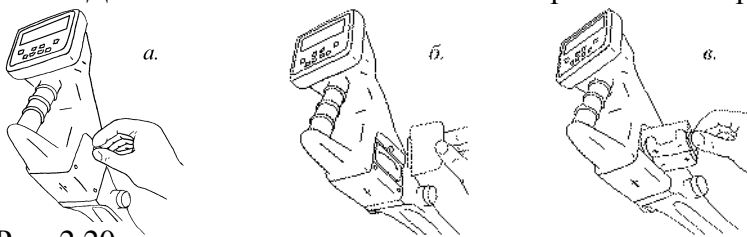


Рис. 2.20

снимите крышку (б), вытяните батарейный отсек за шнурок наружу (в). Замените элементы питания. Соблюдайте полярность!

Во избежание разряда батарей вследствие непреднамеренного включения приёмника в нём реализована функция автоматического выключения.

Не используйте гальванические элементы одновременно с аккумуляторами, новые батареи одновременно с разрядившимися, и батареи разных типов - это может привести к протеканию (в некоторых случаях к воспламенению) и повреждению приёмника. При длительном хранении вынимайте батареи.

### 3 Генератор АГ-144

#### 3.1 Внешний вид. Органы управления

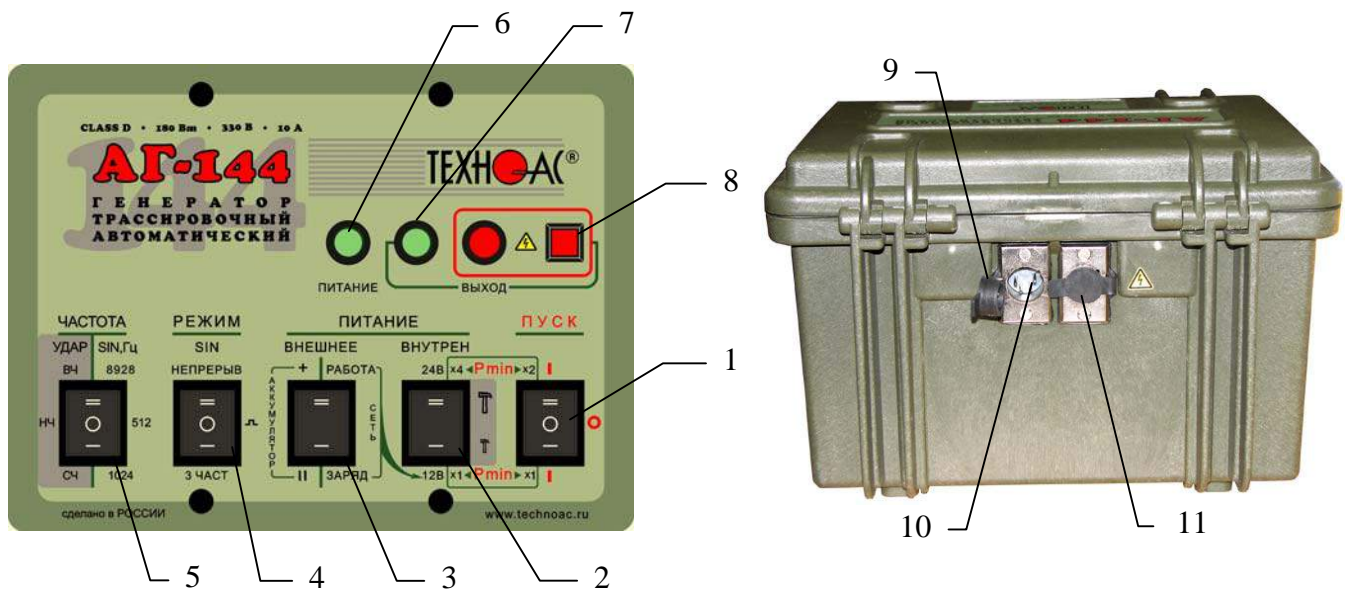


Рис. 3.1

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

### 3.2 Порядок работы с генератором

Генератор АГ-144 генерирует синусоидальный ток при электромагнитном методе трассопоиска непрерывно или кратковременными посылками для трассировки кабелей и металлических трубопроводов.

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 «перенаводки» 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.

#### ***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 вывести 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!!**

#### *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

### 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 рис. 3.2.

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

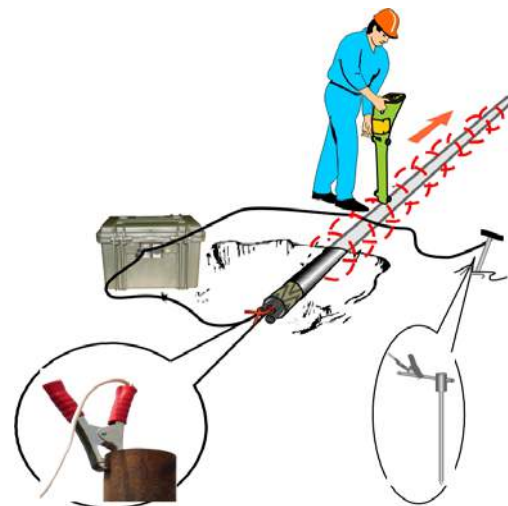


Рис. 3.2

#### *Методы подключения генератора к трассе*

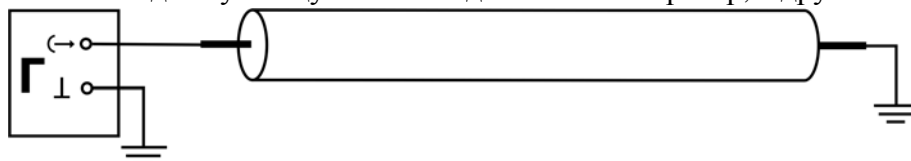
Для качественного определения местоположения трассы необходимо руководствоваться следующими правилами:

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:

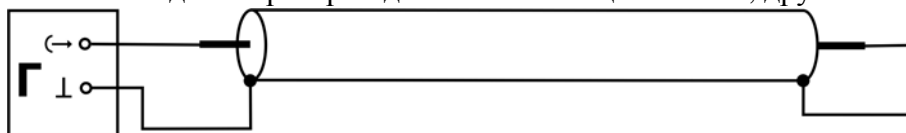
- 1) возвратный проводник - земля

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



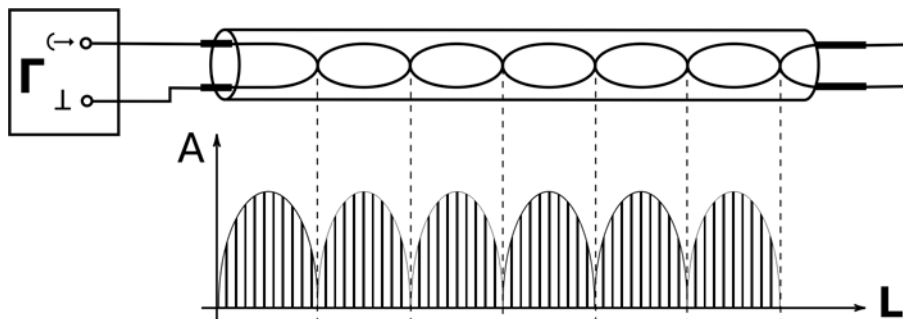
2) возвратный проводник - броня кабеля

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



3) 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-301.2

Подключение к коммуникации осуществляется индукционным путем, для этого следует извлечь антенну из упаковки и вставить активную (поз.16 рис. 3.3) часть антенны в корпус основания (поз.17 рис. 3.3). Подключить антенну к выходному разъему генератора (поз.14 рис. 3.3) и установить над местом предполагаемого прохождения трассы, при этом антенна и трасса должны находиться в одной плоскости рис.3.3.

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

Позволяет выполнять трассировку выбранных коммуникаций, кабелей находящихся под нагрузкой и без. Клещи должны быть замкнуты вокруг трассируемого проводника рис. 3.4.



Рис.3.3



Рис.3.4

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**


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

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**

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

### 3.4 Установка параметров

1) Открыть крышку. Выбрать переключателем «ЧАСТОТА» поз. 5 необходимую частоту синусоидальной генерации (512 / 1024 / 8928Гц).

2) Выбрать переключателем «РЕЖИМ SIN» поз. 4 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 одnodатчиковыми) 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 установить в положение «работа».

Переключателем напряжения внутреннего питания поз.2. установить необходимую мощность 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 в положение «I».

5) Начнется генерация и автосогласование с постепенным возрастанием напряжения на выходе. Здесь следует наблюдать за цветом индикатора «ВЫХОД» поз.7. 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, произведя 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** (см. п.4), 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 и удерживать ее до засвечивания красного инди-



Рис. 3.5

катора «». Мигание этого индикатора обозначает потенциальную «опасность», непрерывное свечение обозначает реальное наличие на выходе напряжения  $\geq 24\text{В}$ .


### 3.5 Изменение установленных параметров

- 1) Выключить питание клавишей включения питания поз.1, установив ее в положение «0».
- 2) Повторить операции по установке параметров (см.п.3.5).

### 3.6 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**.

2) Если антенна подключена к выходу то, при включении питания, прибор автоматически входит в «антенный» режим с частотой генерации 8928Гц. Вид генерации («»/«непрерыв») выбирается переключателем «РЕЖИМ SIN». Интенсивность излучения в автономном режиме зависит от выбора « $\times 1 \blacktriangleleft P_{\min} \blacktriangleright \times 1$ » или « $\times 4 \blacktriangleleft P_{\min} \blacktriangleright \times 2$ ». Нарращивание питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора здесь не даст увеличения излучения и, по этому, не рекомендуется. Возможно наращивание емкости (ресурса) питания.

### 3.7 Работа с передающими «клещами»

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

### 3.8 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.



Рис.3.6

### 3.9 Внешнее питание

#### **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 качестве внешнего источника питания можно использовать либо дополнительный аккумулятор (12/24В), либо выход сетевого блока питания (15В), подключив источник к разъему на задней панели генератора.

В зависимости от поставленной задачи, можно использовать внешнее питание для увеличения ресурса или (и) для увеличения мощности 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 Увнеш акк=12В - мощность×1,5, при Увнеш акк=24В - мощность×1,5 и ресурс×2);
- сетевой блок при положении «РАБОТА» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ » используется 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». В противном случае сетевое питание не будет использоваться.

2. Максимально допустимое результирующее ( $\Sigma$ ) напряжение комбинированного питания (внутрен+внешнее) в режиме «SIN» составляет 40В. 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 5сек. 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 П» – 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 П» 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°C.

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

### 3.10 Зарядка автономных аккумуляторов

Зарядку аккумуляторов рекомендуется производить при температуре окружающей среды плюс 20 ... плюс 25 °С в следующей последовательности.

- 1) Подключить сетевой блок питания к сети и к входу внешнего питания.
- 2) Перевести переключатель «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ» в положение «ЗАРЯД».
- 3) Перевести переключатель «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН» в положение «12 В».
- 4) Включить питание переключателем «ПУСК». Должен засветиться только один индикатор – «ПИТАНИЕ». Цветом свечения обозначаются стадии процесса зарядки (см. Приложения 1 и 2). Прохождение полного цикла (до красного свечения) гарантирует заряд до 100...110% емкости при любой исходной степени разряженности. При прерывании процесса во 2-ой («зеленой») стадии гарантируется заряд не менее 50%. Максимальная продолжительность 2-ой («зеленой») стадии – 2 часа. Допускается сколь угодно долгое пребывание в 3-ей («красной») стадии осуществляющей дозарядку и хранение.

### 4 Порядок проведения трассопоиска в активном режиме

- Установить на генераторе режим «3F»  
- Выбрать на приемнике частоту 1024. Установить средний уровень усиления. Установить режим максимума. Удерживая приемник строго вертикально, медленно и равномерно обследовать местность.

- При обнаружении сигнала продолжать движение в направлении поиска до тех пор, пока сигнал не уменьшится, затем вернуться к месту, где он был максимальный.

- Не меняя усиление поочередно изменить частоту на приемнике на 512 Гц, затем на частоту 8928 Гц (см. п. 2.10). После каждого изменения частоты провести пробную трассировку. В результате определить оптимальную частоту в зависимости от одной или нескольких поставленных задач. Установить на генераторе режим генерации на выбранной частоте (см. п.3.5)

- Для определения направления оси коммуникации **методом максимума** (см.п.2.10) поворачивайте приемник вокруг вертикальной оси до обнаружения самого сильного сигнала. **Ручка приемника будет ПАРАЛЛЕЛЬНА** искомой коммуникации. Медленно перемещайте приемник вправо, влево пока не зафиксируете максимум сигнала. В этой точке приемник находится точно над осью трассы, можно измерить глубину залегания трассы и ток используя кнопку поз.10. При необходимости следует регулировать уровень усиления кнопками поз.9 рис.5.1.

**Основной режим работы генератора для активного поиска – непрерывная генерация, метод максимума.**

- Для точного определения местоположения искомой коммуникации рекомендуется воспользоваться также **методом минимума** (см.п.2.10). Для переключения в режим минимума следует воспользоваться кнопкой 7 рис.5.1.



7 9 Рис. 5.1

В целях энергосбережения и обеспечения длительной работы генератора без подзарядки следует использовать импульсный режим. В этом режиме при трассировке по методу максимума импульсные посылки генератора отображаются на приемнике периодическими пульсациями на светодиодной шкале (поз. 12 рис. 2.1) и цифровом индикаторе. Для поиска оси трассы сравнивают максимальные значения показаний (см.п.2.10).

В импульсном режиме с частотой 8928 Гц возможна нестабильность показаний в трех случаях:

1. при использовании метода минимума.
2. при определении глубины залегания.
3. при измерении тока в коммуникации.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При **трассопоиске** определяющим индикатором является «светодиодная шкала», которая отображает только качественную картину поиска (приближение или удаление относительно трассы). Абсолютное значение уровня принятого сигнала отображает дополнительный цифровой индикатор в безразмерных единицах. В случае приема импульсного сигнала показания цифрового индикатора соответственно пульсируют. Поэтому оценочным значением абсолютного уровня сигнала в этом случае следует считать максимальные показания при пульсациях.

## 5 Транспортирование и хранение

Упакованные приборы могут транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании самолетом приборы должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузов автомобилей, используемые для транспортирования приборов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

*Условия транспортирования упакованных приборов:*

- температура от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность до 98% при температуре до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;
- относительное давление от 84 до 106,7 КПа;
- максимальное ускорение транспортной тряски  $30\text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в минуту в течение 1 ч или 15000 ударов с тем же ускорением.

*Условия транспортирования приборов без упаковки:*

- температура окружающего воздуха от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность до 98% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 КПа;
- вибрация амплитудой не более 0,1 мм в диапазоне частот от 5 до 25 Гц;

Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, ударов, толчков.

Ящики должны находиться в положении, при котором стрелки знака "↑↑" направлены вверх.

Упакованные приборы и приборы без упаковки должны храниться на стеллажах в сухом помещении. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

Приборы в транспортной таре можно хранить в течение шести месяцев, при этом транспортная тара должна быть без подтёков и загрязнений.

# Приложение

## Управление и индикация. Инструкция иллюстрированная

### 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») / засвечивания индикатора вызывает режим «неограниченного» выходного напряжения «**⚠**».

*Нет свечения индикатора* – «безопасный» режим ( $U_{вых} \leq 24V$ ).

*Мигание индикатора* - потенциально «опасный» режим без ограничения выходного напряжения ( $U_{вых}$  может превысить 24в).

*Непрерывное свечение индикатора* – «опасность» ( $U_{вых} > 24V$ ).

### Переключатель частот генерируемого сигнала.

Частоты следования ударных импульсов «удар»:

- «нч» («О») низкая (0,5Гц);
- «сч» («-») средняя (1Гц);
- «вч» («=») высокая (2Гц).

Частоты синусоидальной генерации «sin, Гц»:

- «512» («О»);
- «1024» («-»);
- «8928» («=»).

### Переключатель режимов генерации «sin».

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



### Выключатель питания (генерации, зарядки).

«О»: нет питания

«I» («-»):

- при «sin» - включение генерации с мощностью равной половине от возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов
- при зарядке – запуск процесса.
- «I» («=» «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 способа подачи внешнего питания.

*Подключен внешний «аккумулятор»:*

- «II» («-») - внешний подключен к внутренним с «общим минусом»;
- «+» («=») - внешний подключен к внутренним последовательно «минус к плюсу». Если, при этом, суммарное напряжение питания составит 36В, то заданная мощность будет  $P_{min} \times 6$  или  $P_{min} \times 12$  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» -  $P_{min} \times 1$ , 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

### «Зарядка внутренних аккумуляторов»

Для запуска режима следует:

- 1) подать на вход внешнего питания напряжение с выхода сетевого блока;
- 2) установить переключатели «ПИТАНИЕ» в нижнее («-») положение «внешнее сеть» - «заряд» и «внутрен» - «12В»;
- 3) включить «ПУСК» вниз «I» («-») или вверх «I» («=»).

После этого индикатор «выход» не светится (нет генерации), а индикатор «питание» 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»).

При «ошибках» процесса зарядки на индикаторе «питание» наблюдается мерцание:

- **желтое** - внешнее питание недостаточно для зарядки (возможно прекратилась подача напряжения 15В с сетевого блока);
- **красное** - питание слишком высоко (возможно переключатель «внутрен» переведен в положение «+» («=») вместо «II» («-»));
- **зеленое** - питание в норме, но заряд не идет (возможно переключатель «внешнее» переведен в положение «=» вместо «-»).

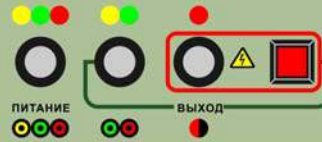
При «ошибках зарядки» (мерцаниях индикатора «питание») следует проверить соответствие пп. 1) и 2).



## Приложение 2

### Принципы индикации и установки мощности

#### ИНДИКАЦИЯ



ЦВЕТ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА	ПИТАНИЕ		ВЫХОД		МЕРЦАНИЕ СТОП - ОШИБКА!	
		НАПРЯЖЕНИЕ	ЗАРЯДКА	МОЩНОСТЬ	⚠ ОПАСНО!	ПИТАНИЕ	ВЫХОД
●	низкое	понижено	1-ая стадия (стабильный ток)	мощность не достигнута	—	● питание понижено	—
●	норма	норма	2-ая стадия (стабильное напряжение)	мощность достигнута	—	● неправильное переключение	—
●	высокое	внешнее повышено	3-ья стадия (хранение) <b>ЗАРЯЖЕНО!</b>	—	● мигание - вероятность высокого напряжения ● свечение - реально высокое напряжение	● питание повышено	КЗ при согласовании

#### Р<sub>min</sub> при автономном и сетевом питании

#### МОЩНОСТЬ при повышенном питании

РЕЖИМ SIN	ЧАСТОТА SIN, Гц	Р <sub>min</sub> , Вт	
		АВТОНОМ	СЕТЬ
3 ЧАСТ	—	<b>7,5</b>	<b>18</b>
НЕПРЕРЫВ	512		
	1024		
Л	8928	<b>15</b>	<b>36</b>
	512		
	1024		

ПИТАНИЕ, В			РЕЖИМ SIN	ЧАСТОТА SIN, Гц	МОЩНОСТЬ, Вт	
ВНЕШНЕЕ АКК+	ВНУТР	Σ			Р <sub>min</sub>	Р <sub>min</sub> × 2
12	24	36	3 ЧАСТ	—	<b>45</b>	<b>90</b>
			НЕПРЕРЫВ	ЛЮБАЯ		
				8928		
24	12	36	Л	512	<b>90</b>	<b>180</b>
				1024		
	24	48	48	ТОЛЬКО "УДАР"		

**Паспорт  
1 Комплект поставки**

Наименование	Обозначение	Зав №
Приемник	АП-017	
Генератор	АГ-144	
Источник питания	EPS 120-13,5	
Соединитель ИП	УР-22+УС-12	
Кабель внешнего аккумулятора	АГ 144.02.020	
Кабель внешнего ИП	АГ 144.02.030	
Кабель выходной	АГ 120.02.030	
Антенна передающая рамочная	ИЭМ-301.2	
Штырь заземления	АГ110.02.030	
Сумка для комплекта АГ-144	Чехол 53112	
Сумка для приемника	Чехол 53187	
Сумка для антенны	Чехол 53107	
Сумка для генератора	Чехол 53181	
Руководство по эксплуатации	АГ-144.00.000РЭ	
Клещи передающие*	КИ-110	

\* - по отдельному заказу

**2 Свидетельство о приемке**

Трассокабелеискатель Успех АГ-308.60 соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

М.П. Контролер \_\_\_\_\_ подпись

**3 Гарантийные обязательства**

1. Фирма гарантирует соответствие прибора 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 прибора;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности электронного блока или соединительных кабелей вследствие механических повреждений, нагрева, воздействия агрессивных сред;
- г) повреждении внешних разъемов.

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

5. Генератор является сложным техническим изделием и не подлежит самостоятельному ремонту, поэтому организация - разработчик не предоставляет Пользователям полную техническую документацию на прибор.

Ремонт производит организация - разработчик: ООО "ТЕХНО-АС".

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

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

#### **4 Сведения о рекламациях**

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

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

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

Россия, 140402, г. Коломна, Московской обл., ул. Октябрьской рев. д.406,  
ООО "ТЕХНО-АС", факс: (496) - 615-16-90, E-mail: [marketing@technoac.ru](mailto:marketing@technoac.ru).

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