

Трассотечекабелеискатель Успех АТГ-515.60

**Техническое описание
Инструкция по эксплуатации**

Введение

Комплект трассотечепоисковый “Успех АТГ-515.60” предназначен для

- определения мест расположения скрытых коммуникаций (кабельные линии, трубопроводы),
- обнаружения мест разгерметизации трубопроводов на глубине до 6 м,
- трассировки кабельных линий, находящихся под напряжением и металлических трубопроводов с перенаведенным излучением в пассивном режим,
- обследования участков местности перед проведением земляных работ.

Область применения

- Коммунальное хозяйство
- Связь
- Электро- и теплоэнергетика
- Другие отрасли

Условия эксплуатации

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| - Температура окружающего воздуха, °С | от -30 до +60 |
| - Относительная влажность, % | до 98 |
| - Атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

1 Техническое описание

1.1 Состав комплекта

- 1- Генератор АГ-144
- 2- Приёмник АП-015
- 3- Акустический датчик-АД-215
- 4- Электромагнитный датчик ЭМД - 230
- 5- Рамочная антенна - ИЭМ-301.2
- 6- Головные телефоны



1.2 Устройство и принцип работы

Трассотечеискатель "Успех АТГ-515.60" - универсальный комплексный, многофункциональный комплект. В комплекте функционально объединены два устройства:

1. Трассоискатель с электромагнитным датчиком
2. Течеискатель с акустическим датчиком

Комплект состоит из генератора, обеспечивающего излучение электромагнитного поля и приемника с датчиками электромагнитным и акустическим.

Генератор АГ-144 предназначен для электромагнитного и акустического методов трассопоиска подземных коммуникаций.

Максимальная мощность генератора в синусоидальном режиме достигает 180 Вт.

Применение генератора позволяет:

- Проводить трассировку коммуникаций электромагнитным методом (кабели, металлические трубопроводы).

- Проводить диагностику газопроводов и определять места повреждения изоляции защитных покрытий (при использовании дополнительного оборудования).

Генератор может подключаться к нагрузке 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).

Электромагнитный датчик, подсоединенный к приёмнику, преобразует электромагнитный сигнал в электрический. Электрический сигнал поступает в приёмник, где происходит его усиление и фильтрация. Оператор по сигналу в головных телефонах и ЖКИ индикатору определяет месторасположение трассы.

В режиме трассопоиска в приемнике предусмотрен прием сигнала от источников излучения промышленной частоты (50 Гц) и систем катодной защиты (100 Гц).

Течеискатель состоит из акустического преобразователя с предварительным усилителем и приемника, в котором осуществляется усиление и фильтрация принимаемого сигнала. Шум свища через грунт воспринимается преобразователем, усиливается в предварительном усилителе, поступает в приемник. В приемнике от шума свища отфильтровываются посторонние шумы, сигнал усиливается и поступает на головные телефоны и индикатор. Оператор по максимальному сигналу или по специфическому шуму свища определяет месторасположение разгерметизации трубопровода.


1.3 Технические характеристики

Приемник АП-015



ПАРАМЕТР	ТРАССОПОИСК (ТР)	ТЕЧЕПОИСК (ТЧ)
Вид работы (трассопоиск/течепоиск)	Определяется подключенным датчиком	
Центральная частота фильтра приемника (f), Гц	Переключаемая. 60/ 120/ 512/ 1024/ 8928	Плавно регулируемая в диапазоне 125...2500
Добротность фильтра приемника (Q)	Не менее 80.	Переключаемая. 0,6/ 0,8/ 1/ 1,4/ 1,8/ 2,3/ 3/ 4 (Чебышев; 0,1db; 4-й пор.)
«Широкая полоса» (ШП), Гц	40...10000	110...2900
Помехозащита входа (предварительная фильтрация в усилителе датчика)	Переключаемый резонансный фильтр. (60/ 120/ 512/ 1024/ 8928 Гц, Q не менее 10).	Полосовой фильтр. (Чебышев; 0,5db; 6-й порядок; 110...2900Гц)
Датчик	Индуктивный	Пьезокристаллический
Визуальная индикация	<u>ЖКИ</u> - символы и значения выбираемых режимов и параметров. - цифровое значение (%) и линейная анимация уровня сигнала	
Звуковая индикация	<u>Головные телефоны</u> – натуральный широкополосный или отфильтрованный сигнал	

ПАРАМЕТР	ТРАССОПОИСК (ТР)	ТЕЧЕПОИСК (ТЧ)
	Головные телефоны - синтезированный звук (АМ/ЧМ/КМ)	-
	Встроенный излучатель - синтезированный звук ЧМ	-
Звуковая сигнализация	Головные телефоны: – частые «высокие» сигналы – перегрузка на выходе датчика (устраняется регулятором «ЧУВСТВ») – редкие «низкие» сигналы – перегрузка на выходе фильтра (устраняется регулятором «УСИЛЕН»)	
	Встроенный излучатель в режиме ЧМ (= ▲)	-
Питание	Напряжение 2...3,5В. Аккумуляторы АА 1,2В 2600мАч 2шт. (работа) + 2шт. (резерв)	
Время зарядки не более, ч	3	
Время непрерывной работы, ч	3	
Габаритные размеры электронного блока, мм	185× 65× 30	
Масса электронного блока не более, кг	0,2	

Генератор АГ-144

<u>Частоты генерируемого сигнала, Гц</u>					
Частоты SIN f1 / f2 / f3, ±0,1%		512 / 1024 / 8928			
<u>Режимы генерации</u>					
«SIN» «непрерыв»		Непрерывная синусоидальная генерация			
SIN» «  »		Кратковременные посылки синусоидального сигнала			
длительность импульса, мс		100			
частота следования импульсов, Гц		1			
«SIN» «3част»		Трехчастотный - посылки синусоидального сигнала с чередованием частот f1, f2, f3			
длительность импульса, мс		100			
частота следования импульсов, Гц		2			
<u>Выходные параметры синусоидальной генерации</u>					
Максимальное выходное напряжение, В					
- при автономном питании		220			
- с добавлением внешнего аккумулятора 12/24В		330			
- при питании от сетевого блока		140			
Выходная мощность, обеспечиваемая автосогласованием (аккумуляторы полностью заряжены), ±20%					
- при автономном питании (12/24В)					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	Рвых, Вт	7,5	15	30	60
	Рнагр, Ом	0,1...1300	0,15...660	0,3...1300	0,6...660
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	15	30	60	120
	Рнагр, Ом	0,15...660	0,3...330	0,6...660	1,2...330
- с наращиванием напряжения питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора 12/24В					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	Рвых, Вт	45		90	
	Рнагр, Ом	0,45...2000		0,9...1000	

Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Р_{вых}, Вт	90	180
	Р _{нагр} , Ом	0,9...1000	1,8...500
- от сетевого блока питания			
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	Р_{вых}, Вт	18	36
	Р _{нагр} , Ом	1,8...800 Ом	0,4...400 Ом
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Р_{вых}, Вт	36	72
	Р _{нагр} , Ом	0,4...400	0,7...200
Допустимое сопротивление нагрузки	любое (0...∞) Ограничение тока на «низкоомных» нагрузках. Работа на емкость оборванного кабеля.		
Согласование с нагрузкой	Автоматическое, обеспечивающее достижение заданной мощности в нагрузке		
<u>Источники питания</u>			
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		
Допустимые внешние аккумуляторы для наращивания:			
- емкости С (ресурса)	$\underline{U}_{пит\Sigma} = 12В:$ любой 12В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) $\underline{U}_{пит\Sigma} = 24В:$ любой 24В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) или 12В/≥14Ач ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$)		
- мощности Р в 1,5 раза	$\underline{U}_{пит\Sigma} = 36В:$ 12В/≥7Ач ($P_{36В} = 1,5P_{24В}$)		
- емкости С в 2 раза и мощности Р в 1,5 раза	$\underline{U}_{пит\Sigma} = 36В:$ 24В/≥14Ач ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}, P_{36В} = 1,5P_{24В}$)		
Ресурс питания в зависимости от мощности, изначально достигнутой в результате автосогласования (температура окружающей среды 0°С) не менее			
непрерывная генерация	Траб, час	1,7	3,7
	Р _{вых} , Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
импульсные посылки одной частоты	Траб, час	8	18
	Р _{вых} , Вт	120 автономно/180 с доп. акк.	60Вт автономно/90 с доп. акк.
импульсные посылки трех частот	Траб, час	8	18
	Р _{вых} , Вт	60 автономно/90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
Время зарядки автономных аккумуляторов не более, ч	4		
<u>Функциональные особенности</u>			
Автоматические функции	- автосогласование (достижение заданной мощности в нагрузке) - специальная программа управления передающей антенной - встроенное автоматическое зарядное устройство - «автоопределение» подключения и отключения передающей антенны		

Автоматические выключения генерации (зарядки)	<ul style="list-style-type: none"> - при разряде аккумуляторов ниже допустимой нормы (предотвращение глубокого необратимого разряда) - при несоответствии внешнего напряжения питания режиму генерации / зарядки - при переключении режима сетевого питания в процессе зарядки - при коротком замыкании выхода в процессе согласования - при несоответствии режима генерации наличию / отсутствию передающей антенны на выходе
Автоматическое повторное согласование	<ul style="list-style-type: none"> - при повышении установившейся выдаваемой мощности вследствие несанкционированного уменьшения сопротивления нагрузки - при переключении частоты/режима генерации «SIN» - при определенных изменениях напряжения питания
Типы подключаемых нагрузок при генерации «SIN»	<ul style="list-style-type: none"> - непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля - непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через землю» при помощи штыря заземления - индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны на частоте 8928Гц (выбирается автоматически при подключении антенны) - индуктивное подключение с применением передающих «клещей» (выбор кабеля из пучка)
Конструктивные параметры	
Выходной усилитель мощности	импульсный, технология CLASS D(BD) , КПД > 80%
Индикация	<p>Светодиоды:</p> <p><i>трехцветные «питание» и «выход»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение и состояние питания - мощность и состояние выхода <p><i>красный «»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - возможность или наличие «опасного» напряжения на выходе (>24В)
Управление	<p>Клавишные переключатели:</p> <p><i>на 3 положения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - «ЧАСТОТА» выходного сигнала «SIN, Гц» - «РЕЖИМ» «SIN» - вид синусоидальной генерации - «ПУСК» генерации / зарядки и выбор половинной / полной мощности «SIN» <p><i>на 2 положения - «ПИТАНИЕ»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - «ВНЕШНЕЕ» - наращивание емкости / мощности при помощи внешнего аккумулятора или выбор работа / зарядка от сетевого блока - «ВНУТРЕН» - выбор напряжения внутреннего питания 12В / 24В для изменения заданной мощности (в 4 раза при автономном режиме) <p>Кнопка «»</p> <ul style="list-style-type: none"> - загрузка в потенциально «опасном» режиме с «неограниченным» выходным напряжением (Uвых может быть >24В)
Габаритные размеры электронного блока (кейса), не более, мм	220x160x145
Вес электронного блока, не более, кг	8,2
Условия эксплуатации	
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	минус 30...+60°C
Класс климатической защиты	IP54 (пылеводонепроницаемый ударопрочный корпус)

2 Приемник АП-015

2.1 Внешний вид. Органы управления



Рис. 2

Приемник

- 1-кнопка включения/выключения питания
- 2-кнопка "ПУСК"
- 3-кнопка "РЕЖИМ" –
- 4-кнопка «» УВЕЛИЧЕНИЕ;
- 5-кнопка «УМЕНЬШЕНИЕ»
- 6-регулятора громкости головных телефонов.
- 7-регулятор выбора частоты
- 8-регулятор усиления датчика
- 9-регулятор усиления фильтра



Датчик акустический

- 10–корпус датчика
- 11–ножки датчика выкручивающиеся
- 12–ручка для переноски

Датчик электромагнитный

- 13–антенна
- 14–фиксирующая гайка
- 15–стопорная гайка

2.2 Функциональное описание приемника АП-015

Приемник АП-015 служит для усиления и фильтрации сигналов, приходящих от датчиков (электромагнитного, акустического) и вывода информационных сигналов на визуальный индикатор, головные телефоны и встроенный излучатель звука.

Достоинства приемника АП-015:

- наличие двух режимов работы позволяет непосредственно на месте использовать только один прибор (приемник) для трассировки электромагнитным методом, а также для трассировки и поиска неисправностей трубопровода акустическим методом;
- возможность выбора вида звуковой индикации при трассопоиске;
- сохранение настроек при отключении;
- фиксация последних значений уровня;
- повышенные селективность и усиление сигнала;
- возможность выбора центральной частоты и добротности фильтра в режиме течепоиска;
- наглядность отображения информации на индикаторе;
- малый вес и габариты;
- большая продолжительность работы от одного комплекта элементов питания (батареи или аккумуляторы - любые 2 типоразмера АА).

1) Индикатор приемника АП-015

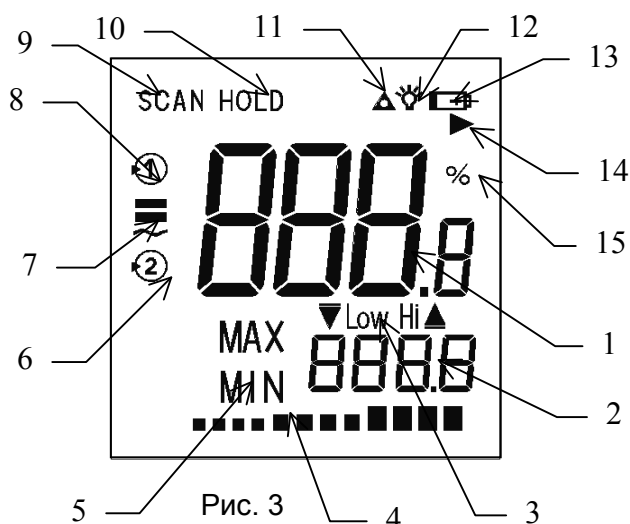


Рис. 3

- 1 - Главное поле (ГП)
- 2 - Вспомогательное поле (ВП)
- 3 - Уровень выхода датчика (входа фильтра).
- 4 - Линейка
- 5 - Вид значения на главном поле при трассопоиске ТР - «MAX» (за период измерения) при течепоиске ТЧ - «MIN» (за период измерения)
- 6 - Течепоиск (ТЧ) Подключен акустический датчик
- 7 - Синтезированный звук при трассопоиске ТР
- 8 Трассопоиск (ТР) Подключен электромагнитный датчик ЭМД
- 9- сканирование
- 10- сохранение данных
- 11 - Встроенный излучатель звука включен
- 12 - Зарядить
- 13 - Питание понижено $U_{акк} < 2,2 В$
- 14 - Режим повышенной чувствительности при ТР
- 15 - единица измерения для главного поля

2) Звуковая индикация

Звук выводится на головные телефоны или на встроенный звуковой излучатель.

Применяются три категории звука:

- широкополосный;
- натуральный отфильтрованный;
- синтезированный (модуляция уровнем отфильтрованного).

Последняя категория звука (синтезированный) применяется только при трассопоиске. В синтезированном звуке применяются три способа модуляции уровнем натурального отфильтрованного сигнала.

В конечном итоге оператор должен выбрать способ вывода звука исходя из субъективного восприятия изменений звука, вызванных малыми изменениями уровня принимаемого сигнала.

2.3 Подготовка к работе приемника АП-015

1) Зарядить элементы питания при помощи зарядного устройства, входящего в комплект поставки, в соответствии с его руководством по эксплуатации.

2) Вставить два заряженных аккумулятора в батарейный отсек прибора, соблюдая полярность.

3 Последовательность работы с приемником АП-015 в режиме течепоиска

3.1 Принципы работы в режиме течепоиска

При проведении работ по поиску утечки желательно иметь подробную схему подземных коммуникаций. При отсутствии схемы следует провести предварительную трассировку трубопровода, отмечая место нахождения трубопровода с помощью флажков или вешек.

ВНИМАНИЕ! Точность расположения исследуемой коммуникации важна, т.к. при проведении течепоиска отклонение места установка акустического датчика от оси трубопровода не должно превышать ± 20 см.

Механические колебания грунта, возникающие в результате разгерметизации трубопровода воспринимаются акустическим датчиком при помощи пьезоэлектрического преобразователя. Электрический сигнал усиливается, расположенным в датчике предварительным усилителем, далее усиленный сигнал поступает на электронный блок, где осуществляется его амплитудная и частотная селекция, а также осуществляется вывод на индикатор и звуковой излучатель (головные телефоны).

Оператор производит поиск течи по специфическому шуму утечки, который необходимо отделить от собственных шумов усилительного тракта и посторонних акустических шумов. Косвенным критерием обнаружения утечки является максимум показаний на индикаторе приемника АП-015.

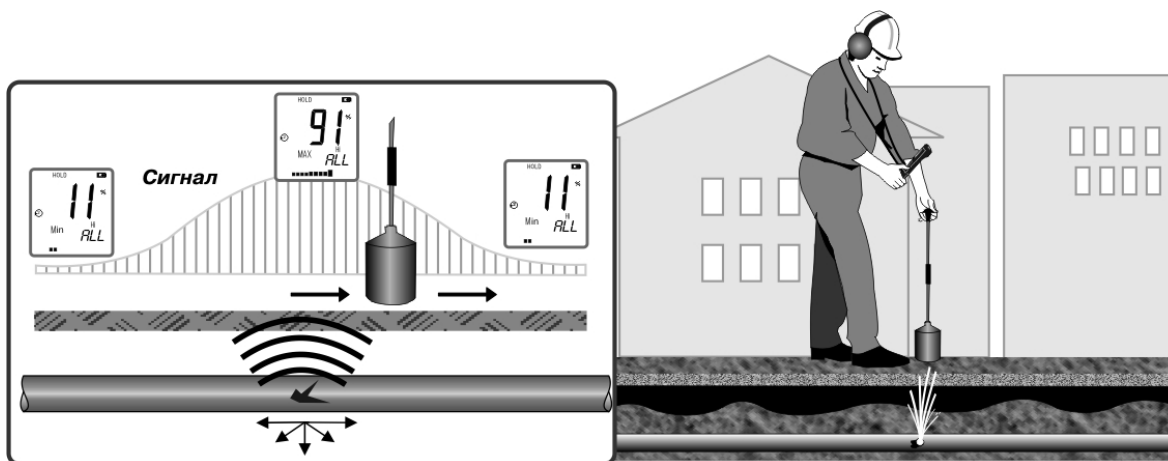


Рис. 4

3.2 Последовательность действий при проведении течепоиска

При работе на твердом грунте, асфальтовом или бетонном покрытии ножки акустического датчика (поз. 4 рис.5) можно выкрутить. При работе на мягком грунте, песке для улучшения контакта датчика с поверхностью следует дополнительно воспользоваться центральным штырем из комплекта поставки. Для этого нужно ввернуть штырь в центральное гнездо на нижней поверхности датчика.

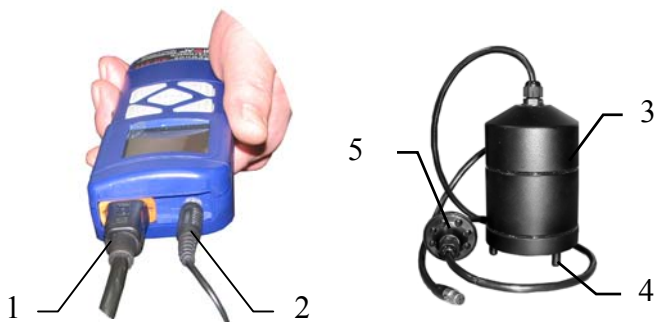


Рис. 5

Желательно не допускать касания боковой поверхности акустического датчика поз.3 рис.5 веток, листьев, травы, это может создать дополнительные акустические помехи при работе прибора.

При производстве работ в зимнее время обязательно очистить место измерения ото льда и снега.

Контакт акустического датчика с грунтом обязателен.

Для перестановки датчика по исследуемой поверхности предусмотрена передвижная ручка поз.5 рис.5, высоту установки которой следует отрегулировать под рост оператора.

1) Подключить к разъемам приемника АП-015 акустический датчик поз. 1 рис.4 и головные телефоны поз. 2 рис.5.



1) Включить прибор нажатием кнопки «**1**» поз.1 рис.2. При этом приемник автоматически входит в режим течепоиска ТЧ и, соответственно, отобразит на индикаторе «**2**». Надпись «HOLD» в верхней части индикатора свидетельствует о том, что измерения не производятся и отображаются установки из предыдущего сеанса. На главном поле индикатора отображается напряжение аккумуляторной батареи в вольтах. Поиск утечки рекомендуется начинать с низкочастотной фильтрации. После включения питания (в режиме "HOLD") выбрать кнопкой "РЕЖИМ" широкую полосу ("ALL" на ВП).

Измерения производятся, поиск возможен



2) Установить акустический датчик на землю. Включить режим измерений и прослушивания кратковременным нажатием кнопки "ПУСК". Вместо надписи "HOLD" отобразится надпись "SCAN" что означает: изменения производятся, поиск возможен.

Измерения производить каждые 0,2...0,4 м продвигаясь вдоль обозначенной трассы трубопровода, при этом менять положение регуляторов усиления и чувствительности не рекомендуется. Это позволяет сравнить показания "до" и "после".



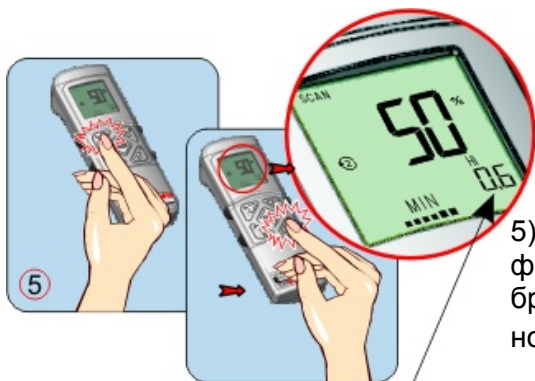
Уровень входа

3) Регулятором "ЧУВСТВ" установить уровень входа по индикатору «**▼LOW HI▲**», на "LOW" или "HI".



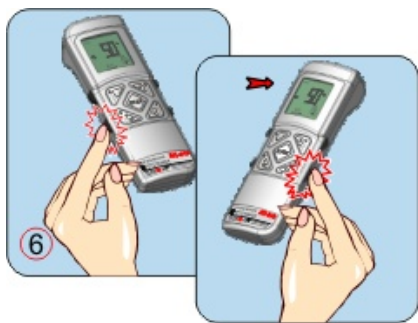
4) Установить желаемую громкость в головных телефонах регулятором "ГРОМК".

Если на фоне посторонних звуков слышен характерный звук утечки, приступить к настройке фильтра. Если нет - переместить датчик в другое предполагаемое место. Перед перемещением датчика рекомендуется всегда переходить в режим "HOLD" для сохранения показаний и устранения в головных телефонах неприятных звуков связанных с перестановкой датчика.

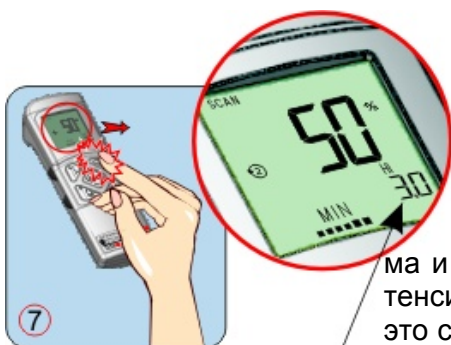


Минимальная добротность фильтра «0,6»

5) Услышав звук, напоминающий утечку, включить фильтр (выключить ШП ("ALL") кнопкой "РЕЖИМ" и выбрать на вспомогательном поле минимальную добротность фильтра "0,6" кнопкой "**▽**" (меньше).



6) Подстроить частоту и усиление фильтра регуляторами "ЧАСТОТА" и "УСИЛЕН" по наилучшей слышимости утечки и наибольшему подавлению посторонних шумов



Увеличение добротности фильтра

7) Далее следует постепенно увеличивать добротность фильтра (сужать полосу пропускания) кнопкой "Δ" (больше), производя соответствующие подстройки частоты и усиления, пока это не наносит ущерб слышимости утечки. После настройки провести повторный поиск места утечки, переходя вдоль оси трассы влево и вправо на 5 – 10 м.

Место утечки определяется по максимальному уровню шума и максимальному показанию индикатора. Если одинаковая интенсивность уровня сигнала наблюдается на расстоянии 2...5 м, то это свидетельствует о наличие однородной проводящей среды вокруг трубопровода. В таких случаях место разгерметизации трубопровода определяется в центре такого участка.

Изгибы трубопровода в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также участки трубопровода, на котором изменяется его диаметр, могут быть идентифицированы как повреждения. Во избежание ложных вскрытий трассы желательно при поиске течи иметь планировку трассы с указанием изгибов и изменением диаметра трубопровода.

Измерения не производятся, фиксация показаний



8) Для прерывания процесса поиска утечки и фиксации всех параметров отключить измерения и зафиксировать показания индикатора нажатием во время работы кнопки «ПУСК». Вместо надписи «SCAN» отобразится надпись «HOLD», что означает: измерения не производятся, последние измеренные значения уровней зафиксированы, звуковая индикация отключена

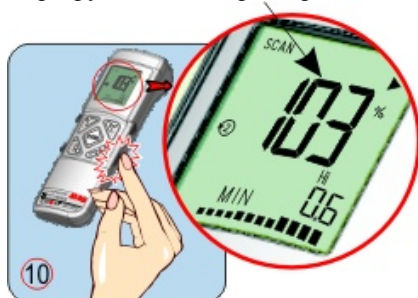


Перегрузка входа

9) Перегрузка входа возникает, когда звуковой сигнал, поступающий от датчика, превышает максимально допустимый уровень. В этом случае на индикаторе приемника мы можем наблюдать значок перегрузки входа «HI▲», Перегрузка сопровождается частыми высокими звуковыми сигналами,

Устранить перезагрузку входа следует регулятором «ЧУВСТ», выставив уровень входа "LOW" или "HI".

Перегрузка выхода фильтра



10) Перегрузка выхода фильтра возникает, когда сигнал после обработки превышает максимально допустимый. В этом случае на индикаторе можно наблюдать полностью заполненную «линейку», на главном – значение >100%. Перегрузка выхода фильтра сопровождается редкими низкими звуковыми сигналами.

Устранить перегрузку выхода фильтра следует вращением регулятора «УСИЛЕН», выставив значение уровня 50...70 %

- 11) Отметить предполагаемое место течи.
- 12) Выключить прибор нажатием кнопки «**Ⓜ**».
- 13) Тщательно очистить акустический датчик от грунта.

4 Последовательность работы с приемником АП-015 в режиме трассопоиска

4.1 Принципы работы в режиме трассопоиска

Используемое оборудование: приемник АП-015, электромагнитный датчик ЭМД-230

При работе в режиме пассивного трассопоиска следует начинать работу с режима широкой полосы (ШП). В этом режиме полоса пропускания прибора максимальна. Оператор по показаниям индикатора и звуковым сигналам контролирует всю поступающую информацию о напряженности магнитного поля в широкой полосе.

Работа в режимах ШП(ALL), 50 Гц, позволяет

- обнаружить силовые кабели под нагрузкой,
- обнаружить кабели и трубопроводы под катодной защитой (режим 100 Гц),
- провести трассировку силовых кабелей, находящихся под напряжением, но без нагрузки и трубопроводов на которые при достаточной их протяженности, может наводиться сигнал частотой 50 Гц.

- провести селекцию коммуникации (кабеля или трубопровода) при возникновении короткого замыкания (выбирая частоты 50 или 100 Гц).

Поиск может проводиться методами максимума или минимума (см. Раздел 6)

Для приведения электромагнитного датчика из транспортного в рабочее положение следует ослабить стопорную гайку поз.15 рис. 6, раздвинуть штангу до требуемого размера и зафиксировать стопорной гайкой. Ослабить фиксирующую гайку поз.14 рис. 6 и установить электромагнитную антенну поз.6 датчика в положение 1 или 2 (рис. 2) в зависимости от метода, используемого в трассопоиске. Положение 1 – поиск по методу минимума (транспортное положение), Положение 2 – поиск по методу максимума.

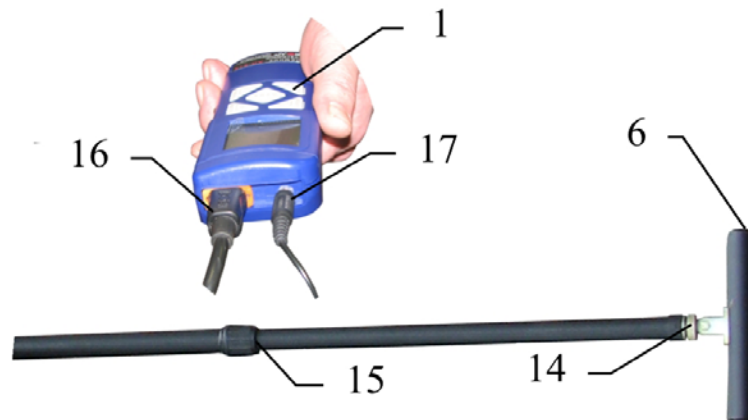


Рис. 6

4.2 Последовательность работы с АП-015 в режиме трассопоиска (ТР)

Подключить к разъемам приемника АП-015 электромагнитный датчик поз. 16 рис.6 и головные телефоны поз. 17 рис.6 (при необходимости). Включить прибор нажатием кнопки «**Ⓜ**» поз.1 рис.6. При этом приемник автоматически входит в режим трассопоиска ТР, что, соответственно, отобразить на индикаторе «**Ⓜ**».

Измерения не производятся
отображение предыдущих
установок



Надпись «HOLD» в верхней части индикатора свидетельствует о том, что измерения не производятся и отображаются установки из предыдущего сеанса. На главном поле индикатора отображается напряжение аккумуляторной батареи в вольтах. Поиск трассы рекомендуется начинать с режима «без фильтрации», т.е. после включения питания (в режиме "HOLD") выбрать кнопкой "РЕЖИМ" широкую полосу (ALL на ВП).

Поиск трассы проводят перемещая электромагнитный датчик вправо, влево над поверхностью земли. При этом уровень сигнала постоянно контролируется.

Место нахождения трубопровода определяют по максимальному (при работе по методу максимума) или минимальному (при работе по методу минимума) уровню сигнала.

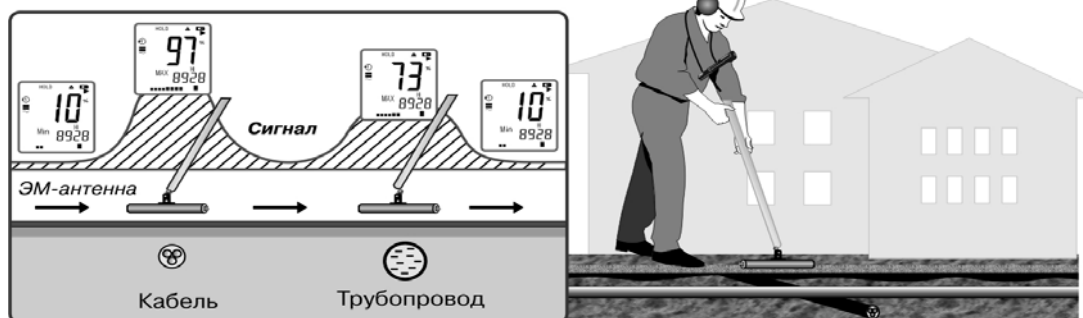
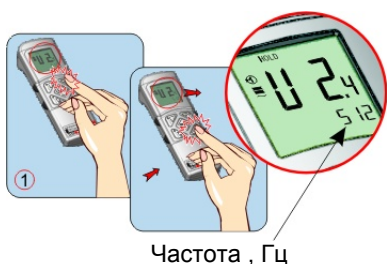
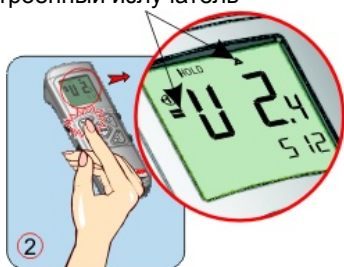


Рис. 7



1) Выбрать центральную частоту фильтра. По умолчанию установится частота фильтра и режим звука, которые использовались в предыдущем сеансе. Для установки другой частоты следует выбрать ее кнопками « Δ » (больше) или « ∇ » (меньше) из ряда: 50; 100; 512; 1024; 8928 Гц на вспомогательном поле индикатора.

Режим звуковой индикации: ЧМ
на встроенный излучатель



2) Выбрать режим звуковой индикации Для этого следует выбрать его кнопкой "РЕЖИМ" из ряда: натуральная отфильтрованная частота (" ") / частотная модуляция ЧМ (=) / амплитудная модуляция АМ(~) / комбинированная модуляция КМ (=~) / частотная модуляция на встроенный излучатель (= \blacktriangle).

Измерения производятся,
поиск возможен



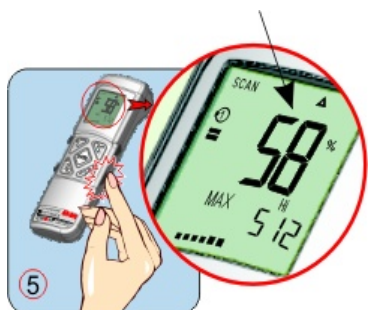
3) Включить режим измерений кратковременным нажатием кнопки "ПУСК". Надпись "HOLD" (хранение) сменится на "SCAN" (сканирование), что означает - "измерения производятся, поиск возможен".



4) Регулятором "ЧУВСТВ" установить уровень входа по индикатору «▼LOW HI▲» на "LOW" или "HI" (предпочтительно) поз. 3 рис. 3.

Уровень входа

Уровень выхода фильтра 58% от
максимально допустимого значения



5) Если включена фильтрация (работаем не в режиме широкая полоса) - установить регулятором "УСИЛЕН" уровень выхода фильтра по главному полю индикатора на 50-70%.



6) Установить регулятором "ГРОМК" комфортную громкость звучания головных телефонов, если они подключены.



7) Если выбран синтезированный звук амплитудная модуляция AM (~) - можно установить на слух наиболее приятную несущую частоту (ноту) регулятором "ЧАСТОТА".

При синтезированном звуке AM
можно изменить несущую частоту

Индикация повышенного усиления электромагнитного датчика



8) Для наглядности уровень выхода отображается на "линейке": "быстрая" полоска - текущее значение уровня, "медленный" отдельный сегмент справа - максимальное значение за период измерения (около 1с). 11 сегментов - около 100% (допустимо), 12 сегментов - свыше 100% (сигнал искажен, уровень мало изменяется). При недостаточно сильном сигнале электромагнитного датчика (например, при большой дальности обнаружении трассы) можно усилить сигнал приблизительно в 7 раз длительным (свыше 2 с) нажатием кнопки "ПУСК". Отключается повышенное усиление (чувствительность) датчика тем же способом

Начать перемещения зонда трассопоиска (ЭМД) в пространстве с целью максимального приближения к объекту в соответствии с методикой трассопоиска, контролируя показания (max сигнала) на главном поле индикатора для субъективной оценки дальности до объекта. Следует периодически контролировать уровень входа по индикатору «▼LOW HI▲», не допуская длительных перегрузок («HI▲»)

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. При выводе звука на встроенный излучатель в режиме ЧМ (= ▲) не требуются головные телефоны, что достаточно удобно, если позволяет окружающая шумовая обстановка.

2. Звуковая сигнализация превышения предельных уровней входа и выхода позволяет проводить трассопоиск исключительно "на слух", без наблюдения текущих показаний визуального индикатора. Нет необходимости постоянно держать дисплей перед глазами. Достаточно иметь удобный доступ к регуляторам. Можно прибавлять чувствительность и усиление, не опасаясь ограничения сигнала и искажения его динамики. Если перегрузка длится более 4с, система сигнализации отключит звук, несущий информацию о принимаемом сигнале и подаст свой сигнал, указывающий каким регулятором ("ЧУВСТВ" или "УСИЛЕН") следует уменьшить уровень. Таким образом, работа с искаженным сигналом просто невозможна.

9) Отметить предполагаемое местоположение трассы флажками, мелом и др.

10) Выключить прибор нажатием кнопки «Ⓜ».

11) Тщательно очистить электромагнитный датчик от загрязнений.

4.3 Методы трассопоиска

Для определения места нахождения коммуникации можно использовать метод максимума или метод минимума

1) Метод максимума

Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика по направлению магнитного поля, создаваемого излучением коммуникации (рис.8). При этом максимум сигнала будет наблюдаться при нахождении антенны датчика непосредственно над коммуникацией.

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

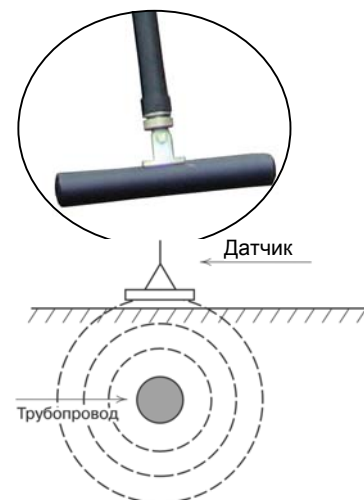


Рис. 8

2) Метод минимума

Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика под углом 90 град к линиям напряжённости электромагнитного поля (рис. 9). При этом методе нахождение антенны датчика непосредственно над коммуникацией даёт минимум сигнала. Этот метод даёт более высокую точность обнаружения коммуникации и составляет на глубинах до 1-1.5 м ± 0.15 м на глубине 5 м до ± 0.25 м.

ПРИМЕЧАНИЕ.

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

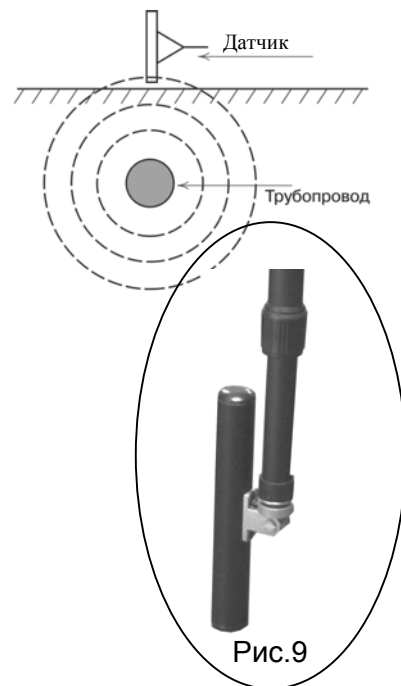
4.4 Определение места расположения кабеля под напряжением

- 1) Подключить к разъемам приемника АП-015 электромагнитный датчик. Включить прибор нажатием кнопки «**I**». Провести настройки приемника (см.п. 4.2).
- 2) Расположить корпус электромагнитного датчика **перпендикулярно** трассе кабеля. Провести трассопоиск в соответствии с методом максимума (п.4.3, 1). При прохождении над трассой в электромагнитном датчике индуцируется ток от электромагнитного поля кабеля, который усиливается в приемнике и передается на звуковой излучатель или головные телефоны в виде специфического шума и треска. Место расположения кабеля под напряжением определяется по максимальной громкости этого специфического шума.

4.5 Определение места пересечения трубопровода с силовым кабелем

Перед проведением данного вида работы необходимо провести трассировку трубопровода.

- 1) Подключить к разъемам приемника АП-015 электромагнитный датчик. Включить прибор нажатием кнопки «**I**». Провести настройки приемника (см.п. 4.2).
- 2) Расположить корпус электромагнитного датчика над трассой трубопровода. Провести трассопоиск в соответствии с методом максимума (п.4.3). При прохождении по трассе, в месте пересечения трубы с силовым кабелем в головных телефонах прослушивается специфический шум и треск, по максимальной громкости которого определяют место пересечения.



5 Генератор АГ-144

5.1 Внешний вид. Органы управления

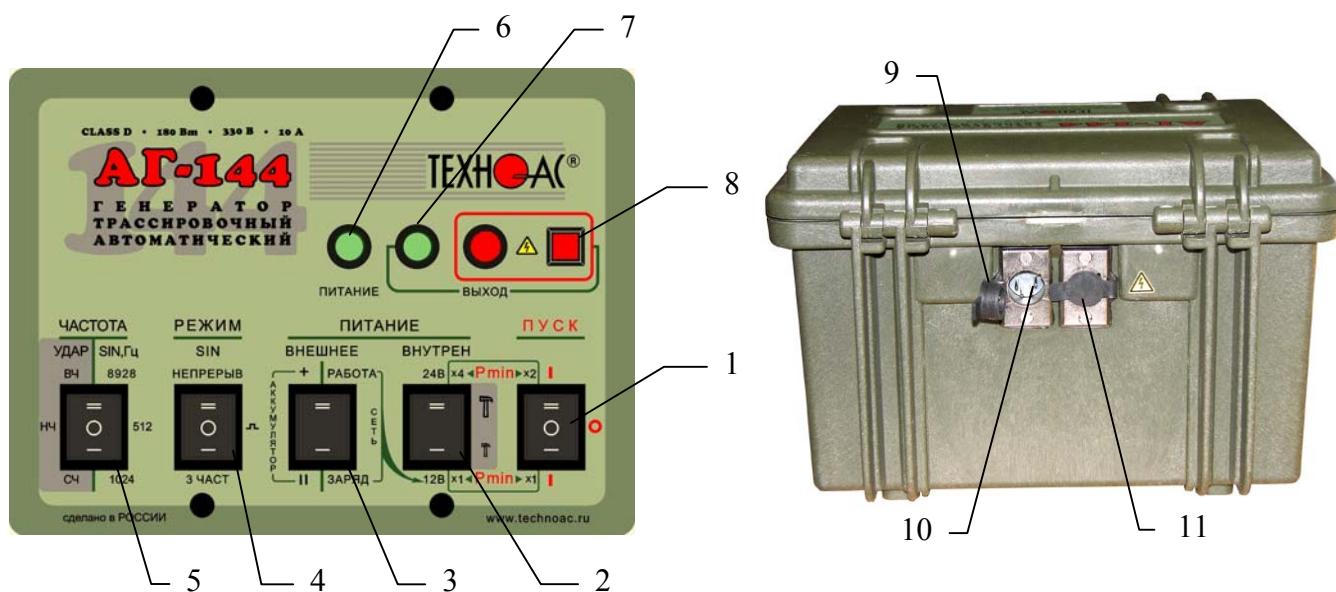


Рис. 10

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

5.2 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 (временное 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 трассировки 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

5.3 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. 11.

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

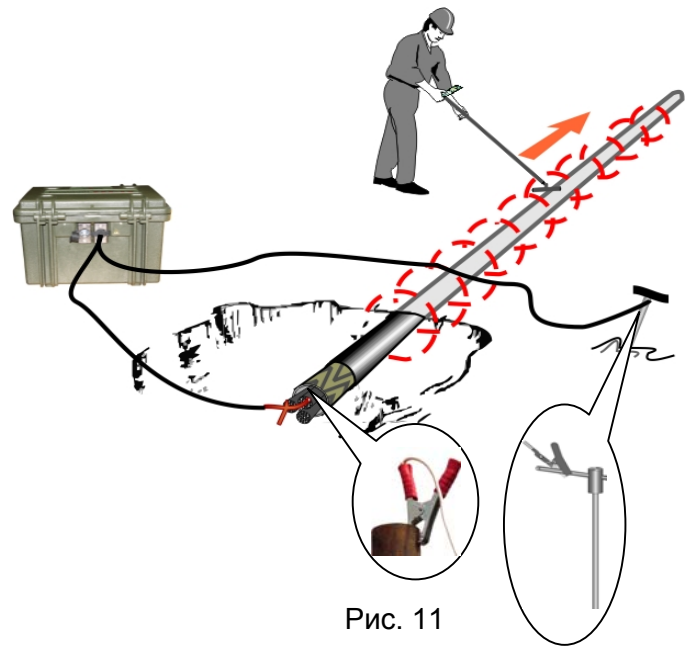


Рис. 11

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.

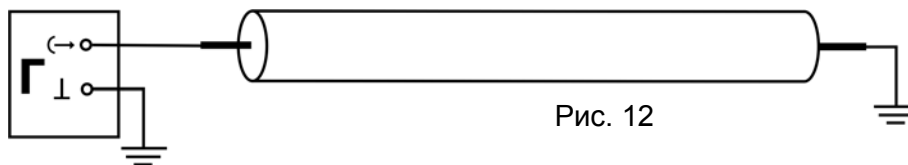


Рис. 12

- 2) возвратный проводник - броня кабеля

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

- 3) возвратный проводник - жила кабеля

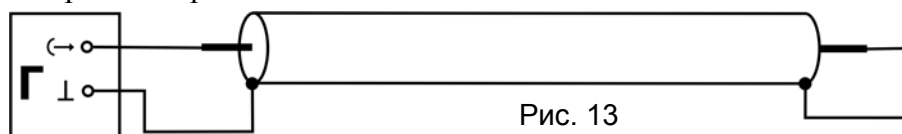


Рис. 13

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

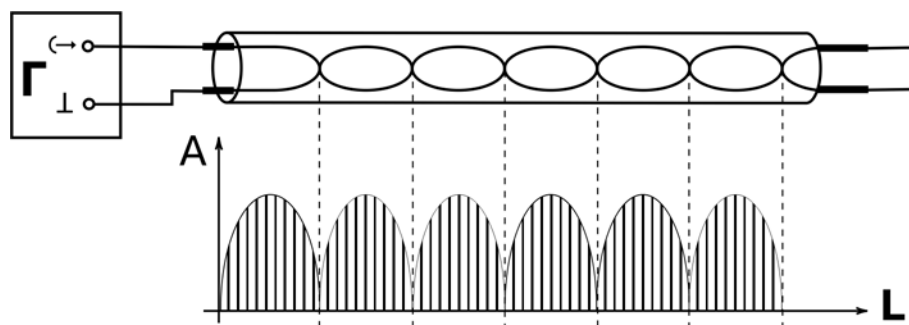


Рис. 14

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 часть антенны в корпус основания. Подключить антенну к выходному разъему генератора и установить над местом предполагаемого прохождения трассы, при этом антенна и трасса должны находиться в одной плоскости рис.15.

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. 16.

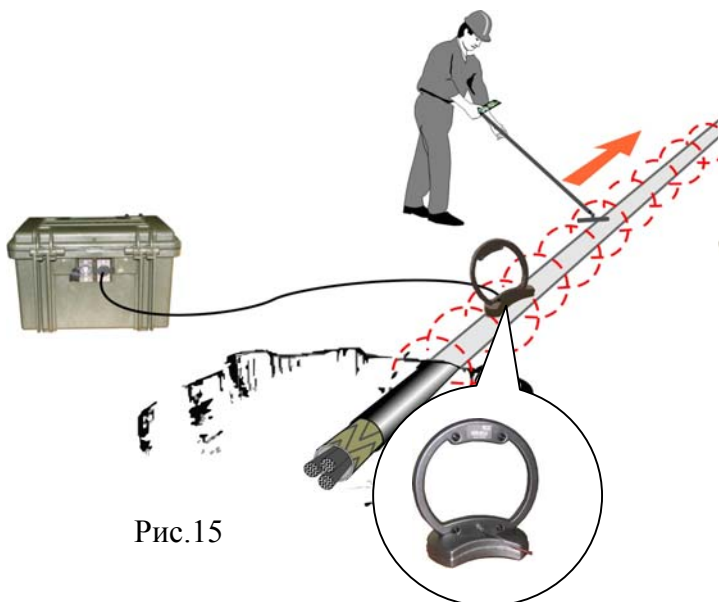


Рис.15

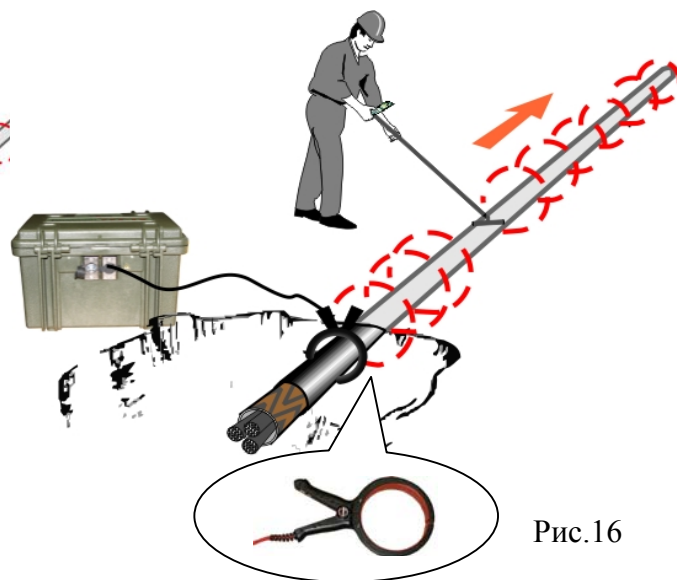


Рис.16

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.

5.4 Включение питания генератора

Подключить нагрузку к разъему на задней панели генератора в соответствии с методом подключения генератора к трассе (см.п.5.4). Нагрузкой может быть исследуемая трасса (трубопровод, кабель), индукционная антенна или передающие клещи.


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

Включить питание клавишей включения питания поз.1 рис.17 в одно из положений «I», в зависимости от выбираемой мощности. При свечении индикатора «Питание» поз.6 желтым цве-

том следует зарядить внутренние аккумуляторы, свечение зеленым цветом - можно приступать к работе.

5.5 Установка параметров

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

2) Выбрать переключателем «РЕЖИМ SIN» поз.4 необходимый вид синусоидальной генерации (непрерывный/  /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 первый коэффициент выбора мощности генерации.

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

При выборе мощности и частоты генерации следует руководствоваться следующими принципами:

- «мощность меньше, частота ниже» - меньше «перенаводки» на соседние объекты, ресурс питания больше
- «частота выше» - чувствительность приемника выше, достаточно меньшей мощности, возможно энергосбережение, рекомендуется для «высокоомных» коммуникаций, но выше степень проникновения сигнала в окружающие объекты и, вследствие большего затухания, сигнал распространяется на меньшее расстояние
- «мощность больше, частота ниже» - повышенная дальность трансляции и обнаружения трассы, но ресурс питания меньше.

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

5) Начнется генерация и автосогласование с постепенным возрастанием напряжения на выходе. Здесь следует наблюдать за цветом индикатора «ВЫХОД» поз.7. 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 индикатора «». Мигание этого индикатора обозначает потенциальную «опасность». Непрерывное свечение обозначает реальное наличие на выходе напряжения $\geq 24\text{В}$.



Рис. 17


5.6 Изменение установленных параметров генератора

- 1) Выключить питание генератора клавишей включения питания поз.1, установив ее в положение «0».
- 2) Повторить операции по установке параметров (см.п.5.5).

5.7 Работа с индукционной рамочной антенной

- 1) Подготовка бесконтактного подключения к нагрузке.

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

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

5.8 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.

5.9 Работа в условиях атмосферных осадков

Влагозащищенный прибор (IP54) допускает работу в условиях атмосферных осадков с закрытой крышкой, если не требуются оперативные изменения параметров. Перед тем, как закрыть крышку, необходимо запустить генерацию и убедиться, что установился желаемый режим. Свободные разъемы на задней панели защищаются откидными резиновыми заглушками (поз.9, 11 рис.20).

5.10 Работа от внешнего источника питания

К разъему на задней панели поз.10 рис.20 можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12/24В), либо выход сетевого блока питания (15В).

ВНИМАНИЕ!

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

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

А именно:

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



Рис. 19

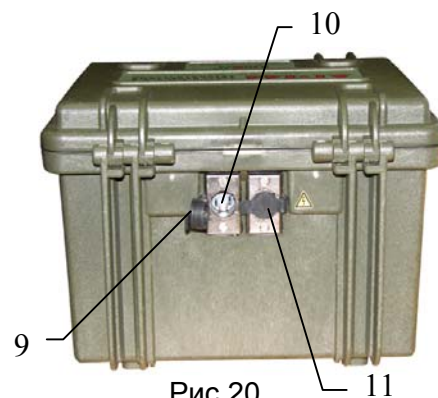


Рис.20

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

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

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

ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!

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

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

5.11 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.

6 Последовательность работы приемника АП-015 и генератора АГ-144 в режиме трассопоиска

В настоящее время для обнаружения подземных инженерных коммуникаций наибольшее распространение получил индукционный (активный) метод поиска. В основе метода лежит наличие электромагнитного поля вокруг проводника с током.

Источником испытательного тока специальной частоты является генератор, подключенный к одному концу искомой инженерной коммуникации. Для протекания тока необходим замкнутый электропроводящий контур, одной из ветвей которого служит искомая коммуникация, а в качестве другой ветви используется заземление для возврата токов через землю.

Максимальная напряженность электромагнитного поля, измеренного над поверхностью земли, соответствует оси искомой коммуникации.

Активный трассопоиск

Используемое оборудование:

Приемник АП-015 в комплекте с электромагнитным и акустическим датчиками,
Генератор АГ-144 в комплекте с индукционной антенной и передающими клещами

Для правильной работы с комплектом необходимо соблюдать следующую последовательность действий:

- Определить тип подключений генератора (контактный/бесконтактный) п.
- Выбрать и установка параметры и режим работы генератора (см. п.5.5);
- Включить генерацию;
- Согласовать сопротивление генератора и нагрузки;
- Включить и настроить приемник, подключив электромагнитный датчик;
- Провести трассировку п.4.3;
- Выключить приемник;
- Выключить генератор
- Отсоединить генератор от коммуникации.

7 Транспортирование и хранение

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

Условия транспортирования упакованных приборов:

- температура от -50°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 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°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 1

Управление и индикация генератора АГ-144

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: согласание, «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») и засвечивания индикатора вызывает режим «неограниченного» выходного напряжения «**▲**».

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

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

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

Переключатель частот генерируемого сигнала.

Частоты следования ударных импульсов «удар»:

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

Частоты синусоидальной генерации «sin, Гц»:

- «512» («O»);
- «1024» («<-»);
- «8928» («<=»).

Переключатель режимов генерации «sin».

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



Выключатель питания (генерации, зарядки).

«O»: 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 Pmin×6 или Pmin×12 в зависимости от положения переключателя «пуск» («<» или «<=») соответственно)

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

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

Переключатель напряжения внутреннего питания.

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

«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 генератора АГ-144



**Паспорт
1 Комплект поставки**

Наименование	Обозначение	Зав №
Приемник	АП-015	
Датчик акустический	АД-215	
Датчик Электромагнитный	ЭМД-230	
Генератор	АГ-144	
Источник питания сетевой	АГ 144.02.010	
Кабель внешнего аккумулятора	АГ 144.02.020	
Кабель выходной	АГ120.02.030	
Антенна передающая рамочная	ИЭМ-301.2	
Штырь заземления	АГ110.02.030	
Сумка для комплекта АГ-144	Чехол 53112	
Сумка для антенны	Чехол 53107	
Сумка для генератора	Чехол 53183	
Руководство по эксплуатации	АГ-144.00.000РЭ	
Клещи передающие*	КИ-110	

* - по отдельному заказу

2 Свидетельство о приемке

Трассотечекабелеискатель Успех АТГ-515.60 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 поставляет 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: (4966) - 15-16-90, E-mail: marketing@technoac.ru.

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