

Комплект трассотечепоисковый

«Успех ТПТ-522»

Инструкция по эксплуатации

Паспорт



Содержание

Содержание		2
Введение		3
1	Техническое описание	3
1.1	Состав комплекта	3
1.2	Устройство и принцип работы	3
2	Приемник АП-027	4
2.1	Внешний вид. Органы управления приемника АП-027	4
3	Подготовка к работе приемника АП-027	5
4	Последовательность работы в режиме течепоиска	5
5	Последовательность работы в режиме пассивного трассопоиска	8
6	Генератор АГ-144	11
6.1	Внешний вид. Органы управления генератора АГ-144	11
6.2	Порядок работы с генератором	11
6.3	Подключение генератора	13
6.4	Включение питания генератора	14
6.5	Установка параметров	15
6.6	Изменение установленных параметров генератора	15
6.7	Работа с индукционной рамочной антенной	16
6.8	Работа с передающими «клещами»	16
6.9	Работа в условиях атмосферных осадков	16
6.10	Работа от внешнего источника питания	16
6.11	Зарядка автономных аккумуляторов	17
7	Активный трассопоиск	18
7.1	Используемое оборудование	18
7.2	Последовательность работы в режиме активного трассопоиска с использованием электромагнитного датчика	18
7.3	Последовательность работы в режиме акустического трассопоиска	19
8	Измерение глубины залегания косвенным «электромагнитным методом»	22
9	Определение места пересечения трубопровода с коммуникациями	22
10	Транспортирование и хранение	22
Приложение 1 Технические характеристики приемника АП-027		23
Приложение 2 Индикация приемника АП-027		25
Приложение 3 Технические характеристики генератора АГ-144		28
Приложение 4 Управление и индикация генератора АГ-144		21
Паспорт		33

Введение

- Комплект трассотечепоисковый "Успех ТПТ-522" предназначен для
- определения мест расположения скрытых коммуникаций (кабельные линии, трубопроводы из любых материалов, в том числе из неэлектропроводящих),
 - определения глубины залегания кабельных линий и трубопроводов из электропроводящих материалов,
 - трассировки кабельных линий, находящихся под напряжением и металлических трубопроводов с наведенным излучением в пассивном режиме,
 - обследования участков местности перед проведением земляных работ, с использованием электромагнитного и акустического методов трассопоиска.
 - поиск утечек из трубопроводов на глубине до 6 м,

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С от -20 до +60
- Относительная влажность, % до 98

1 Техническое описание

1.1 Состав комплекта

- 1 - Приёмник АП - 027
- 2 - Генератор АГ - 144
- 3 - Электромагнитный датчик ЭМД - 237
- 4 - Акустический датчик - АД-227
- 5 - Головные телефоны
- 6 - Рамочная антенна - ИЭМ - 301.2
- 7 - Ударный механизм УМ - 112



Рис.1

1.2 Устройство и принцип работы

Трассотечеискатель "Успех ТПТ - 522" - универсальный комплексный, многофункциональный комплект. В комплекте функционально объединены три устройства:

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

Комплект состоит из генератора, обеспечивающего излучение электромагнитного поля и генерацию ударных (звуковых) импульсов в обследуемой коммуникации (при использовании ударного механизма) 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) и акустическим методом (металлические и НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ трубопроводы).

- Проводить диагностику газопроводов и определять места повреждения изоляции защитных покрытий

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 / 60 Гц) и систем катодной защиты (100 / 120 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 утечки.

2 Приемник АП-027

Внешний вид. Органы управления приемника АП-027

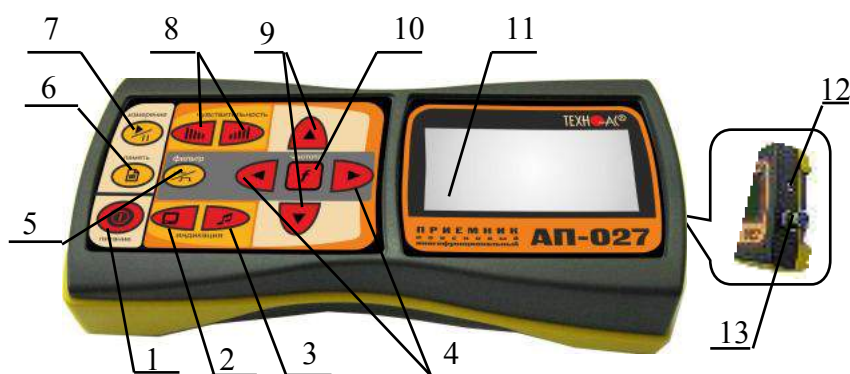


Рис.2

1 - кнопка включения/выключения питания		8 - кнопки «чувствительность» уменьшение / увеличение	
2 - кнопка вида визуальной индикации		9 - кнопки изменения выбранного параметра (вверх/вниз)	
3 - кнопка вида звуковой индикации		10 - кнопка «частота» (Вкл/выкл регулировки частоты фильтра)	
4 - кнопки выбора значения параметров (меньше / больше)		11 - индикатор жидкокристаллический	
5 - кнопка «фильтр» (Вкл/выкл широкой полосы)		12 - разъем для подключения головных телефонов	
6 - кнопка «память»		13 - разъем для подключения датчиков	
7 - кнопка «измерение» (пуск/пауза)			

Технические характеристики на приемник АП-027 приведены в Приложении 1. Индикация приемника АП-027 приведена в приложении 2.

3 Подготовка к работе приемника АП-027

- 1) Зарядить элементы питания при помощи зарядного устройства, входящего в комплект поставки по отдельному заказу.
- 2) Вставить четыре элемента питания в батарейный отсек прибора, соблюдая полярность (рис.3).
- 3) Установить приемник на держатель (рис.4).



Рис.3



Рис.4



4 Последовательность работы в режиме течепоиска

Используемое оборудование (рис.5): приемник АП-027, акустический датчик АД-227, головные телефоны.

4.1 Собрать комплект


Подключить к соответствующим разъемам приемника акустический датчик поз.13 рис.5 и головные телефоны поз.12 рис.5.




4.2 Включить приемник и проверить его работоспособность

4.2.1 Включить питание приемника АП-027 кнопкой **1** поз.1 рис.5.

4.2.2 В «стартовом» окне (Приложение 2 рис.21) на индикаторе приемника (рис.6)

проверить степень заряженности источников питания приемника (не менее 4,0 В). В случае разряда батарей питания, следует заменить источники питания.

4.2.3 Правильность подключения датчика. В случае если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика , следует проверить качество подключения разъема датчика.

4.2.4 Проверить вид принимаемого сигнала (поз.1 рис.6). Принимаемый сигнал «утечка » выбирается автоматически, работа в режиме течепоиска. При появлении на индикаторе символа «удары », что могло произойти в результате случайного нажатия на кнопки, следует выбрать в стартовом окне символ «утечка » любой из кнопок **▲/▼** поз.9 рис.10. (см. подсказку поз.2 рис.11)

4.2.5 Установить необходимый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки **◀/▶** поз.4 рис.5 (см. подсказку поз.3 рис.6).



Рис.5

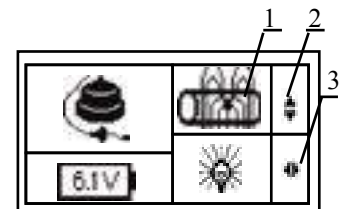





Рис.6



ВНИМАНИЕ!




При проведении работ по поиску утечки желательно иметь подробную схему подземных коммуникаций. При отсутствии схемы следует провести предварительную трассировку трубопровода. От точности установки акустического датчика над осью трубопровода зависит уровень полезного сигнала и минимальное количество помех.


4.3 Провести предварительную настройку приемника

4.3.1 Установить акустический датчик над предполагаемой трассой (рис.7). Включить режим «измерение» кнопкой  поз.7 рис.5, после этого следует настроить приемник на специфический шум протекающей по трубопроводу воды для этого:


4.3.2 Установить режим широкой полосы «  0,10...2,00kHz » (нажать кнопку фильтр  поз.5 рис.5);





4.3.3 Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность»  и  поз.8 рис.5, ориентируясь по показаниям индикатора «узкая шкала» (предпочтительно на 50...70% от максимума) рис.8.

4.3.4 Установить требуемую громкость звука в головных телефонах  кнопками  /  поз.4 рис.5 (если кнопки используются для регулировки фильтра, следует отключить фильтр поз. 5 рис.5 и провести настройку).

4.3.5 Провести обследование трассы. По мере продвижения по трассе, переставлять акустический датчик с шагом ~ 1 м и отмечать места с максимальным уровнем сигнала вешками. Одновременно рекомендуется заносить места с максимальным уровнем сигнала в память прибора путем нажатия кнопки «память»  поз.6 рис.5.

4.3.6 Просмотреть запомненные ячейки памяти (Приложение В п.6 рис.В6), выбрать участки с максимальным сигналом и провести в отмеченных местах поиск утечки.


В приемнике реализована возможность записи/просмотра 30 сохраненных «уровней сигнала» (рис.В6). Значения уровня выходного сигнала записываются при каждом нажатии кнопки «память»  поз. 6.рис.2 в режиме «измерения». Для записи в память приемника предусмотрено 30 ячеек, любая последующая запись записывается последней.

Режим просмотра вызывается той же кнопкой «память». Для этого: выключить режим «измерение»  поз.7 рис.2 (режим «пауза»), нажать на кнопку «память»  поз. 6.рис.2 и просмотреть запомненные ячейки, используя кнопки  /  поз.4 рис.2.

В режиме течепоиска режим «память» позволяет визуализировать результаты измерений для получения сравнительного анализа уровня «полезного» сигнала.

При выключении питания приемника записанные данные не сохраняются.

ПРИМЕЧАНИЯ.

1. Рекомендуется перед перемещением датчика выключить режим «измерений» кнопкой  поз.7 рис.5 для сохранения установленных настроек приемника и устранения в головных телефонах неприятного звука.

2. При поиске утечки не следует перемещать датчик и использовать режим «память» ранее, чем через 10 с после установки датчика на грунт и включения режима «измерения».

3. Не изменяйте установок органов управления при перемещении датчика в процессе прохождения по трассе, для сохранения относительной величины уровня сигнала.

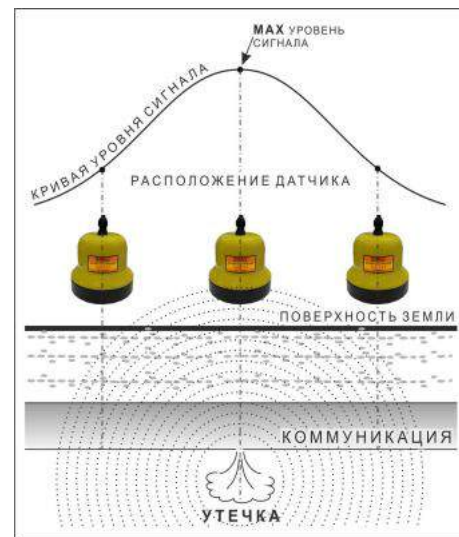


Рис.7

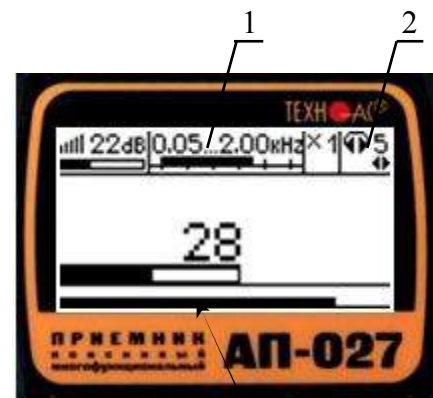


Рис.8

3

4.4 Провести точную настройку фильтра приемника

4.4.1 Установить акустический датчик над предполагаемым местом утечки. Приступить к настройке фильтра.

4.4.2 Включить фильтр кнопкой f поз.5 рис.5 (выключить «широкую полосу»).

4.4.3 Перейти в окно «Спектр» (дважды нажать на кнопку вида визуальной индикации \square поз.2 рис.5).

4.4.4 Провести анализ полученного спектра. Темные («медленные») сегменты, соответствуют уровням частотных составляющих «полезного» («непрерывного») сигнала, а светлые («быстрые») – частотным составляющим «случайных» помех. Соответственно, при работе с акустическим датчиком, частоты, на которых светлые сегменты значительно преобладают над темными, вероятно, являются частотами помех, которые должны быть подавлены полосовым фильтром.

4.4.5 Включить регулировку фильтра нажатием кнопки частота f поз.10 рис.5. На индикаторе появится символ f 0.15kHz , с помощью кнопок $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ поз.4 рис.5 ограничить полосу пропускания фильтра снизу.

4.4.6 Нажать кнопку частота f поз.10 рис.5. На индикаторе появится символ f 1.38kHz , с помощью кнопок $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ поз.4 рис.5 ограничить полосу пропускания фильтра сверху.

4.4.7 Проанализировать качество отфильтрованного сигнала на графике «Спектр» рис.9. Максимальное количество черных полос (полезный сигнал) и минимальное количество светлых полос (помехи) означает правильность настройки фильтра.

4.4.8 Перейти в режим «Шкала» (Приложение 2, рис.2.3) нажатием кнопки визуальной индикации \square поз.2 рис.5. Не изменяя настроек, обследовать предполагаемую зону утечки в соответствии с п.4.3.4-4.3.5.

4.4.9 Месту утечки обычно соответствует точка с максимальным уровнем полезного сигнала.

4.4.10 Если одинаковая интенсивность уровня сигнала наблюдается на расстоянии 2...5 м, то место утечки определяется в центре такого участка.

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

5) Отметить предполагаемое место утечки.

б) Выключить прибор

Нажать кнопку выключения питания O поз.1рис.5.

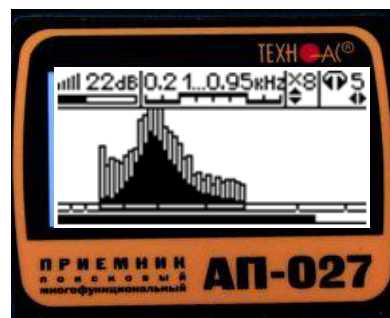


Рис. 9

5 Последовательность работы в режиме пассивного трассопоиска

Используемое оборудование (рис.10): приемник АП-027, электромагнитный датчик ЭМД-237, головные телефоны.

5.1 Собрать комплект.

Подключить к соответствующим разъемам приемника электромагнитный датчик поз.13 рис.10 и головные телефоны поз.12 рис.10 (при необходимости).

Привести электромагнитный датчик из транспортного в рабочее положение для этого: ослабить стопорную гайку поз.16, раздвинуть штангу до требуемого размера и зафиксировать стопорной гайкой. Ослабить фиксирующую гайку поз.15 и установить электромагнитную антенну поз.14 датчика в положение, используемое в трассопоиске. Горизонтальное положение (рис.10) – трассопоиск по методу максимума, транспортное положение – трассопоиск по методу минимума.

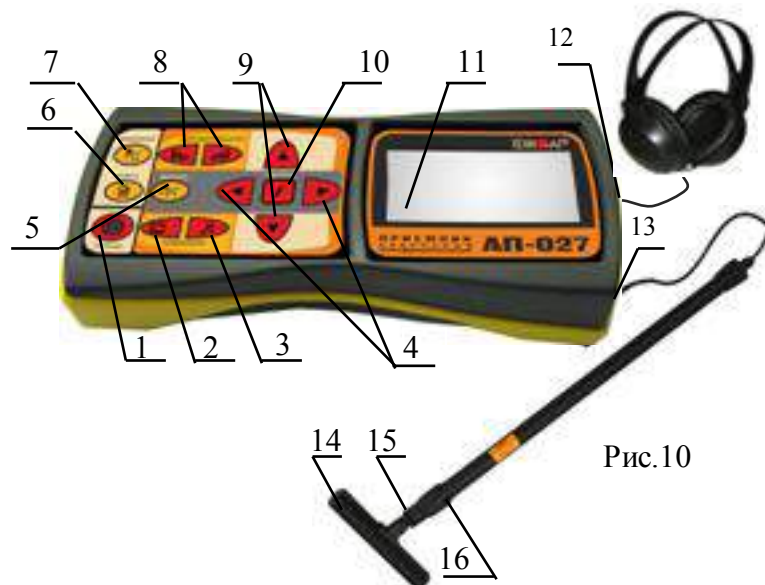



Рис.10

5.2 Включить приемник и проверить его работоспособность.

5.2.1 Включить питание приемника АП-027 кнопкой  поз.1 рис. 10.

5.2.2 В «стартовом» окне рис.11 на индикаторе приемника проверить:

- - степень заряженности источников питания приемника (не менее 4,0 В). В случае разряда батарей питания, следует заменить источники питания.

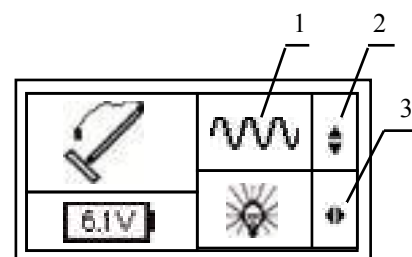











Рис.11



- - правильность подключения датчика. В случае если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика , следует проверить качество подключения разъема датчика.


5.2.3 Проверить вид принимаемого сигнала поз.1 рис.11. Принимаемый сигнал «непрерывный » выбирается автоматически. При появлении на индикаторе значка «импульсный », что могло произойти в результате случайного нажатия на кнопки, следует выбрать в стартовом окне символ «непрерывный » любой из кнопок / поз.9 рис.10. (см. подсказку поз.2 рис.11)

5.2.4 Установить необходимый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки / поз.4 рис.16 (см. подсказку поз.3 рис.11).

5.3 Провести настройку приемника

5.3.1 Запустить режим «измерение» кнопкой  поз.7 рис.10.

5.3.2 Выбрать режим «широкая полоса» нажатием на кнопку фильтр  поз.5 рис.10. На индикаторе появится символ широкой полосы  поз.1 рис.12.

В случае трассировки кабеля под напряжением или трубопровода с катодной защитой выбрать частоту 100 /120 Гц, нажав кнопку «частота»  поз.10 рис.10, используя

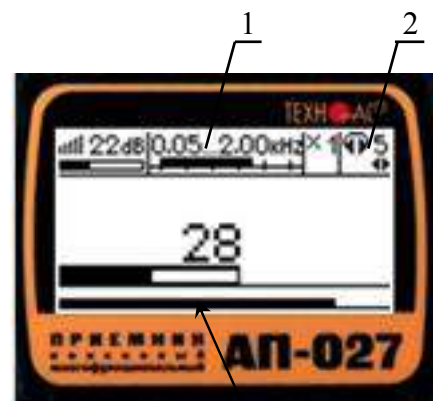
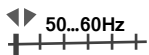


Рис.12

для этого кнопки ◀/▶ поз.4 рис.10. Наблюдать за величиной выбранной частоты на индикаторе поз.1 рис.12. Например, при выборе частоты 50/60 Гц появится символ



5.3.3 Выйти из режима регулировки фильтра, нажатием кнопки «частота» **f** поз.10 рис.10. На индикаторе в зоне окна поз.1 рис.12 исчезнет указатель подсказки ◀ и появится в зоне поз.2 рис.12 (возможность регулировки звука).

5.3.4 Установить комфортную громкость звука в телефонах поз.2 рис.12 кнопками ◀/▶ поз.4 рис.10 (если кнопки не используются для регулировки фильтра).

5.3.5 Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность» IIII и IIII поз.8 рис. 10 по индикатору «узкая шкала» (предпочтительно на 50...70% от максимума) поз.3 рис. 12.

5.3.6 Установить необходимый коэффициент усиления фильтрованного сигнала множителем «×1/2/4/8» нажимая на кнопки ▲/▼ поз.10 рис.10, не допуская при этом перегрузки.

5.3.7 Приступить к поиску или трассировке в соответствии с методикой трассопоиска, не допуская длительных перегрузок входа и выхода.

5.4 Методы трассировки

5.4.1 Метод максимума

Суть метода заключается в расположении антенны электромагнитного датчика по направлению магнитного поля, создаваемого излучением коммуникации (рис.13). Антенна ЭМД должна быть расположена горизонтально и датчик расположен в плоскости перпендикулярной трассе. При этом максимум сигнала будет наблюдаться при нахождении антенны датчика непосредственно над коммуникацией. Это «метод максимума» предназначенный для «быстрой» трассировки. Пологая вершина «кривой уровня сигнала» не дает большой точности локализации, но позволяет производить «быструю трассировку».

5.4.2 Метод минимума

При вертикальном положении антенны ЭМД (транспортном) в положении «точно над трассой» наблюдается минимум (или отсутствие) сигнала рис.14. При небольшом удалении от положения «точно над трассой» сигнал сначала резко возрастает, а затем, при большем удалении, плавно уменьшается. Это «метод минимума» предназначенный для уточнения местоположения трассы (после «быстрой» трассировки «методом максимума», при небольших удалениях от предполагаемого положения «над трассой»).

5.5 Провести трассопоиск

5.5.1 Начинать работу по трассопоиску следует в режиме «Широкая полоса», в котором приемник воспринимает сигналы от любых коммуникаций в диапазоне частот от 0,05 до 2,0 кГц: кабели под напряжением, трубопроводы с катодной защитой, протяженные трубопроводы с наведенным излучением. Для

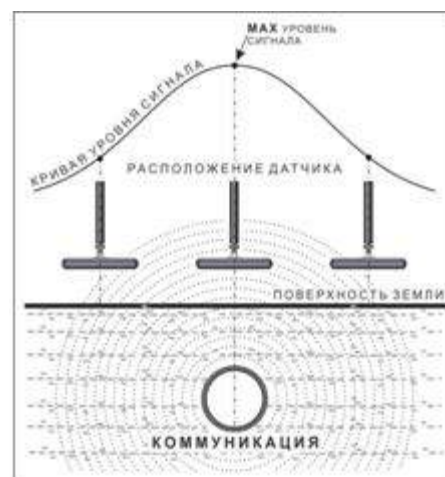


Рис.13



Транспортное положение

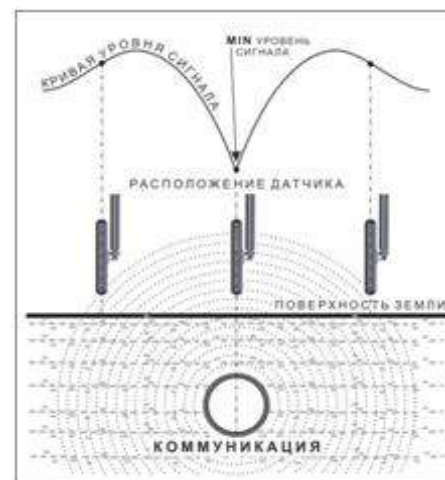


Рис.14



Рис.15

этого включить режим «измерение» кнопкой $\frac{\text{||}}{\text{||}}$ поз.7 рис.10., выбрать режим «широкой полосы», то есть выключить фильтр кнопкой $\frac{\text{||}}{\text{||}}$ поз.5 рис.10.

5.5.2 Провести обследование трассы, при этом продвигаясь вдоль трассы, следует перемещать электромагнитный датчик поперек трассы в одну и другую сторону рис.15.

5.5.3 Для определения кабелей (из числа найденных коммуникаций), находящихся под напряжением промышленной частоты 50...60 Гц, используется режим 50...60 Гц. В этом режиме из широкого спектра сигнала выделяется лишь небольшая полоса частот с центральной частотой 50...60 Гц. Для входа в режим 50...60 Гц включить фильтр кнопкой $\frac{\text{||}}{\text{||}}$ поз.5 рис.10, нажать на кнопку частота f поз.10 рис.10 и выбрать центральную частоту фильтра 50...60 Гц кнопками $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ поз.4 рис.10.

5.5.4 Наблюдать за величиной выбранной частоты на индикаторе поз.1 рис.16. При выборе частоты 50/60 Гц

появится символ $\frac{\blacktriangleleft}{\blacktriangleright} 50...60\text{Hz}$.

Выйти из режима регулировки фильтра, нажатием кнопки «частота» f поз.10 рис.10. На индикаторе в зоне окна поз.1 рис.16 исчезнет указатель подсказки \blacktriangleleft и появится в зоне поз.2 рис.16 (возможность регулировки звука).

5.5.5 Установить комфортную громкость звука в телефонах поз.2 рис.16, для этого нажать на кнопку режима звуковой индикации поз.3 рис.10 и отрегулировать громкость кнопками $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ поз.4 рис.10 (если кнопки не используются для регулировки фильтра).

5.5.6 Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность» |||| и ||| поз.8 рис. 10 по индикатору «узкая шкала» (предпочтительно на 50...70% от максимума) поз.3 рис. 16.

5.5.7 По максимальному сигналу на индикаторе и в головных телефонах определяется искомый кабель.

5.5.8 Для выделения из числа найденных коммуникаций трубопроводов, находящихся под катодной защитой, используется режим 100...120 Гц". Настройки проводить аналогично описанным выше.

По максимальному уровню сигналов в головных телефонах и по показанию индикатора определяют трубопровод, находящийся под катодной защитой.

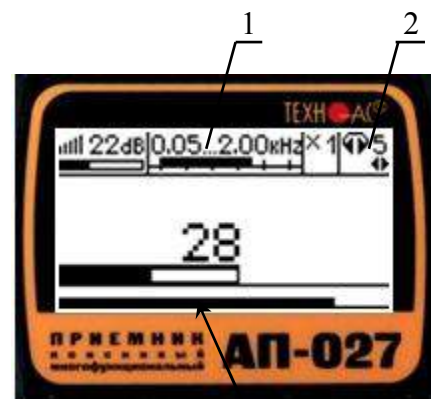


Fig 16 3

6 Генератор АГ-144

6.1 Внешний вид. Органы управления генератора АГ-144

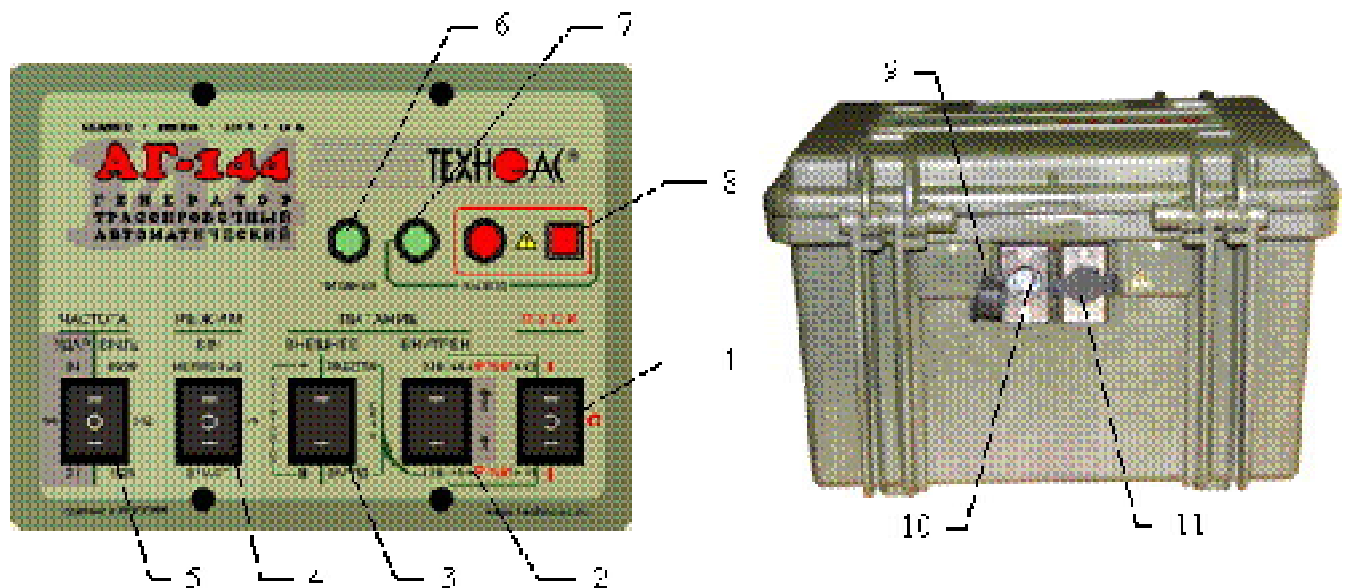


Рис. 17

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)

6.2 Порядок работы с генератором

Генератор АГ-144 генерирует синусоидальный ток при электромагнитном методе трассопоиска непрерывно или кратковременными посылками для трассировки кабелей и металлических трубопроводов или импульсы управления ударным механизмом при акустическом трассопоиске.


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

Три режима синусоидальной генерации: импульсный; непрерывный; трехчастотный.

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

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

Несколько степеней защиты от всевозможных недопустимых факторов обеспечивают высочайшую надежность.

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

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

На выходе генератора (в т.ч. на зажимах) может присутствовать опасное напряжение (от 24 до 400 В). Методика трасспоиска 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 вывесить табличку «Заземлено» («Высокое напряжение»);

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

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

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

- подсоединить второй зажим выходного кабеля к заземлению, броне кабеля либо к заземленному штырю;

- подключить разъем выходного кабеля к выходному гнезду выключенного генератора;

- при наличии вблизи токоведущих частей других людей, предупредить их о подаче напряжения словами «Подаю напряжение».

ВНИМАНИЕ!!

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

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

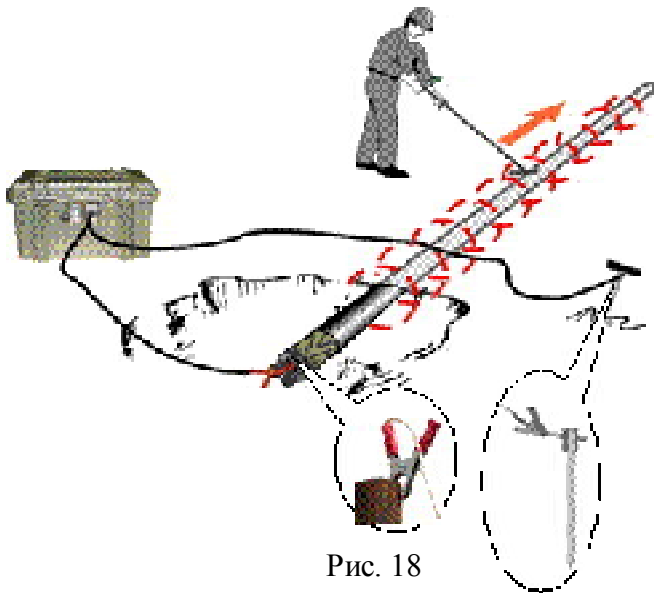


Рис. 18

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. 18.

Подключение осуществляется в любом удобном месте, при этом место подключения должно быть зачищено от грязи напильником или наждачной бумагой до металла. Это обеспечивает более надёжный электрический контакт зажима и коммуникации.

Правила установки заземления:

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

Методы подключения генератора к трассе

Для качественного определения местоположения трассы необходимо руководствоваться следующими правилами:

Наибольшую дальность при трассировке обеспечивает непосредственное подключение генератора к нагрузке.

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

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

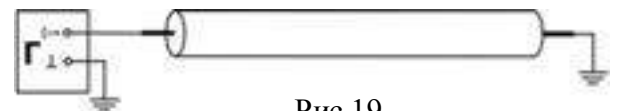


Рис. 19



Рис. 20

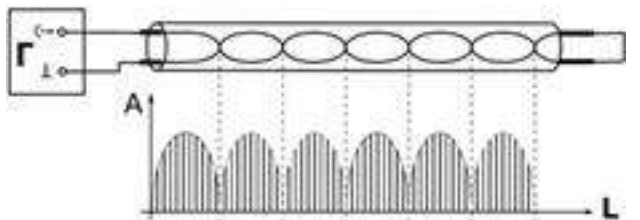


Рис.21

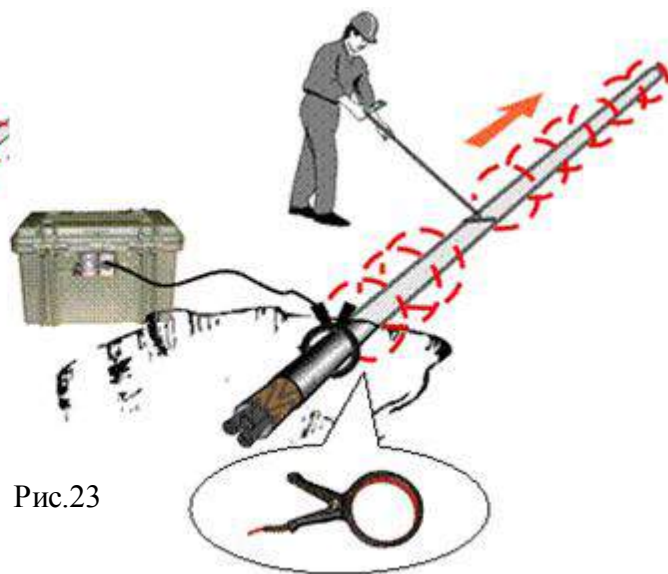
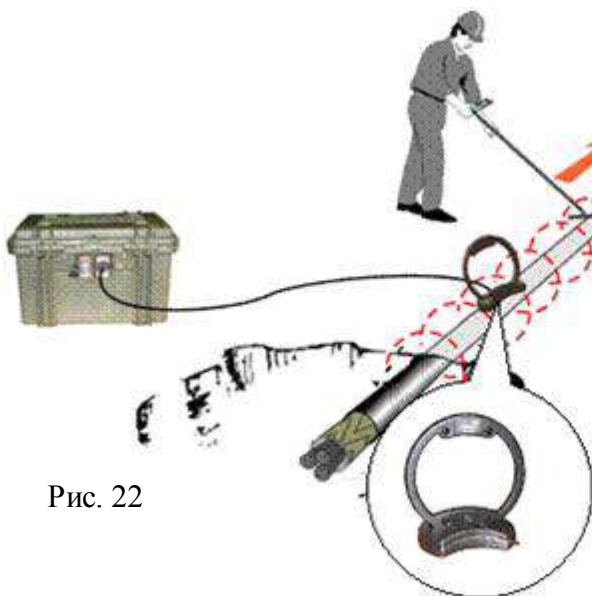
2) Бесконтактный способ с использованием - индукционной антенны ИЭМ-301.2

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 предпола-

гаемого прохождения трассы, при этом антенна и трасса должны находиться в одной плоскости рис.22.

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

Позволяет выполнять трассировку выбранных коммуникаций, кабелей находящихся под нагрузкой и без нагрузки. Клещи должны быть замкнуты вокруг трассируемого проводника рис. 23.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.

6.4 Включение питания генератора

Подключить нагрузку к разъему на задней панели генератора в соответствии с методом подключения генератора к трассе (см.п.6.3). 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.24 в одно из положений «I», в зависимости от выбираемой мощности. При свечении индикатора «Питание» поз.6 желтым цветом следует зарядить внутренние аккумуляторы, свечение зеленым цветом - можно приступить к работе.



Рис. 24

6.5 Установка параметров генератора

1) Открыть крышку. Выбрать переключателем «ЧАСТОТА» поз. 5 рис.24 необходимую частоту синусоидальной генерации (512 / 1024 / 8928Гц).

2) Выбрать переключателем «РЕЖИМ SIN» поз. 4 рис.24 необходимый вид синусоидальной генерации (непрерыв /  / 3част).

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

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

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

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

Переключатель поз.3 рис.24 установить в положение «работа».

Переключателем напряжения внутреннего питания поз.2. рис.24 установить первый коэффициент выбора мощности генерации.

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



При выборе мощности и частоты генерации следует руководствоваться следующими принципами:

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

4) Включить питание клавишей включения питания поз.1 рис.24 в положение соответствующее второму коэффициенту выбора мощности

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

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

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

6.6 Изменение установленных параметров генератора


1) Выключить питание генератора клавишей включения питания поз.1рис.24, установив ее в положение «0».

2) Повторить операции по установке параметров (см.п.6.5).

6.7 Работа с индукционной рамочной антенной

1) Подготовка бесконтактного подключения к нагрузке.

Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникации и рамка антенны должны быть расположены как можно ближе друг к другу и **в одной плоскости** (рис.22).

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 « $\times 1 \llcorner P_{min} \blacktriangleright \times 1$ » или « $\times 4 \llcorner P_{min} \blacktriangleright \times 2$ ». Нарращивание питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора здесь не даст увеличения излучения и, по этому, не рекомендуется. Возможно наращивание емкости (ресурса) питания при помощи внешнего аккумулятора.

6.8 Работа с передающими «клещами»

При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для индуктивной бесконтактной «наводки» тока конкретно в одну из них, рекомендуется использование передающих «клещей» (рис.23). Ток, потребляемый «клещами» и, соответственно, создаваемое ими поле обратно пропорциональны частоте сигнала при неизменной мощности.

6.9 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.25).

6.10 Работа от внешнего источника питания

К разъему на задней панели поз.10 рис.25 можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12/24В), либо выход сетевого блока питания (15В).

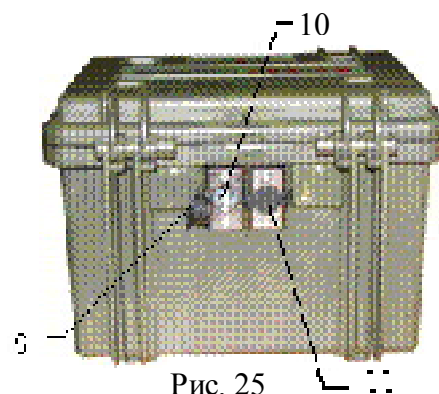


Рис. 25

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 «П» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» используется для увеличения ресурса питания;
- 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 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.

6.11 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.

7 Активный трассопоиск

7.1 Используемое оборудование

- 1 Генератор трассировочный АГ-144
- 2 Антенна рамочная ИЭМ-301.2
- 3 Приемник АП-027
- 4 Акустический датчик АД-227
- 5 Головные телефоны
- 6 Ударный механизм УМ-112
- 7 Электромагнитный датчик ЭМД-237



Рис. 26

7.2 Последовательность работы в режиме активного трассопоиска с использованием электромагнитного датчика

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 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 тока через землю.

Место максимальной напряженности электромагнитного поля, измеренного над поверхностью земли, соответствует оси искомой коммуникации.

Для правильной работы с комплектом необходимо соблюдать следующую последовательность действий:

1) **Подключить генератор к трассе**

Определить тип подключений генератора (контактный/бесконтактный) в соответствии с рекомендациями, описанными выше п.6.3

2) **Выбор и установка параметров и режимов работы генератора**

Установить см. п. 6.5:

- частоту генерации (512/1024/8928 Гц),
- вид сигнала (непрерывный/ импульсный/3 частоты),
- режим подключения питания (Внешнее/Внутреннее),
- коэффициент выбора мощности генератора

3) **Включить питание генератора**

Начнется процесс генерации и автосогласования. Индикатор «Выход» должен светиться зеленым цветом – заданная мощность достигнута.

4) Включить приемник и проверить его работоспособность

- Включить питание приемника АП-027 кнопкой **Ⓚ** поз.1 рис. 27.

- В «стартовом» окне на индикаторе приемника проверить:

- - степень заряженности источников питания приемника (не менее 4,0 В). В случае разряда батарей питания, следует заменить источники питания.

- - правильность подключения датчика. В случае если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика **⊗**, следует проверить качество подключения разъема датчика.

- выбрать вид принимаемого сигнала сигнал «непрерывный» **~** или «импульсный» **⏏**, в зависимости от режима заданного на генераторе (любой из кнопок **▲/▼** поз.9 рис.27, см. подсказку поз.15 рис.274)

- Установить необходимый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки **◀/▶** поз.4 рис.27.

5) Провести настройку приемника

а) Запустить режим «измерение» кнопкой **⏏** поз.7 рис.27.

б) Нажать на кнопку «частота» **f** поз.10 в окне «Шкала» высветится **5.12Hz** центральная частота фильтра.

в) Выбрать частоту, установленную на генераторе кнопками **◀/▶** поз.4. рис.27.

г) выйти из режима регулировки фильтра, нажатием кнопки «частота» **f** поз.10 рис.27. На индикаторе в зоне окна поз.1 рис.28 исчезнет указатель подсказки и появится в зоне поз.2 рис.28 (возможность регулировки звука).

д) установить комфортную громкость звука в телефонах поз.2 рис.28, для этого нажать на кнопку режима звуковой индикации поз.3 рис.27 и отрегулировать громкость кнопками **◀/▶** поз.4 рис.27 (если кнопки не используются для регулировки фильтра).

е) Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность» **|||** и **||||** поз.8 рис. 27 по индикатору «узкая шкала» (предпочтительно на 50...70% от максимума) поз.3 рис. 28.

ж) установить необходимый коэффициент усиления фильтрованного сигнала множителем « $\times 1/2/4/8$ » нажимая на кнопки **▲/▼** поз.10 рис.27, не допуская перегрузок.

и) приступить к поиску или трассировке в соответствии с методикой трассопоиска, не допуская длительных перегрузок входа.

б) Выключить приемник

7) Выключить генератор

8) Отсоединить генератор от коммуникации.

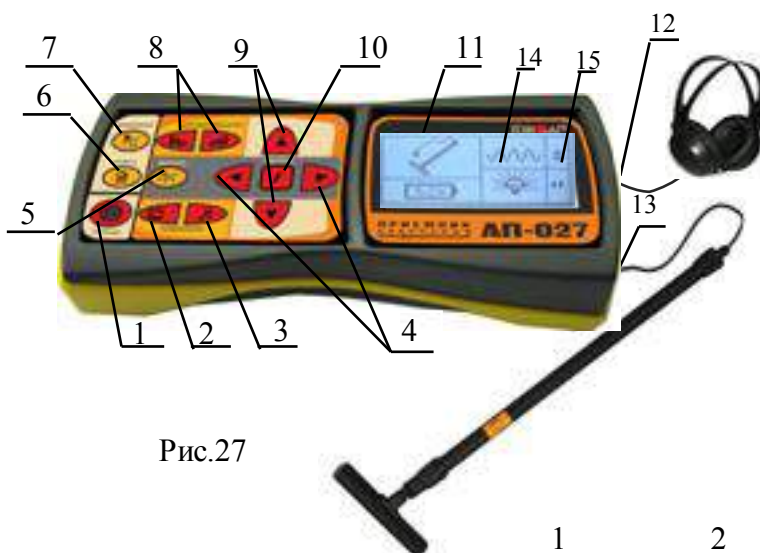


Рис.27



Рис.28

7.3 Последовательность работы в режиме акустического трассопоиска

Используемое оборудование: Генератор трассировочный АГ-144, антенна рамочная ИЭМ-301.2, приемник АП-027, акустический датчик АД-227, головные телефоны, ударный механизм УМ-112 (рис.29).

Режим применяется для определения мест расположения трубопроводов из любых материалов (в том числе и ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ!) акустическим методом. Акустический

метод, в отличие от электромагнитного, характеризуется **полным отсутствием паразитных наводок на соседние объекты**. Акустический метод эффективен при трассировке металлических трубопроводов в условиях высоких промышленных помех, а для трубопроводов из диэлектрических материалов этот метод просто незаменим. Дальность трассировки зависит от внешних факторов, таких как вид и плотность грунта, глубина расположения, материал и наполненность трубопровода. Наибольшая дальность достигается при максимально допустимом напряжении питания генератора с «наращиванием» при помощи дополнительного внешнего аккумулятора и, в большинстве случаев, превышает 150м для неметаллических и 300м для металлических труб. Определенная сила удара зависит только от напряжения питания и достигается соответствующей перекоммутацией автономных и внешнего аккумуляторов. Оптимальная длительность ударных импульсов устанавливается автоматически в зависимости от напряжения питания (силы удара).

Нагрузкой генератора является ударный механизм УМ-112, который представляет собой электромеханическое устройство для производства ударов по объекту (трубе), на котором оно крепится посредством цепи с переменной длиной и фиксирующим рычагом. Наибольшая сила удара достигается при вертикальном креплении механизма на трубе расположенной горизонтально и максимально возможном напряжении питания.

Звук от ударного механизма распространяется по трубопроводу и, через грунт, воспринимается акустическим датчиком, подключенным к приемнику. Сигнал датчика, после усиления и фильтрации в приемнике, отображается индикатором и поступает на головные телефоны. Оператор по максимальному уровню сигнала или по специфическому стуку определяет место расположения трубопровода.

1) **Закрепить ударный механизм**

Закрепить ударный механизм на исследуемом объекте (трубе) при помощи цепного крепления с фиксирующим рычагом рис. 29.

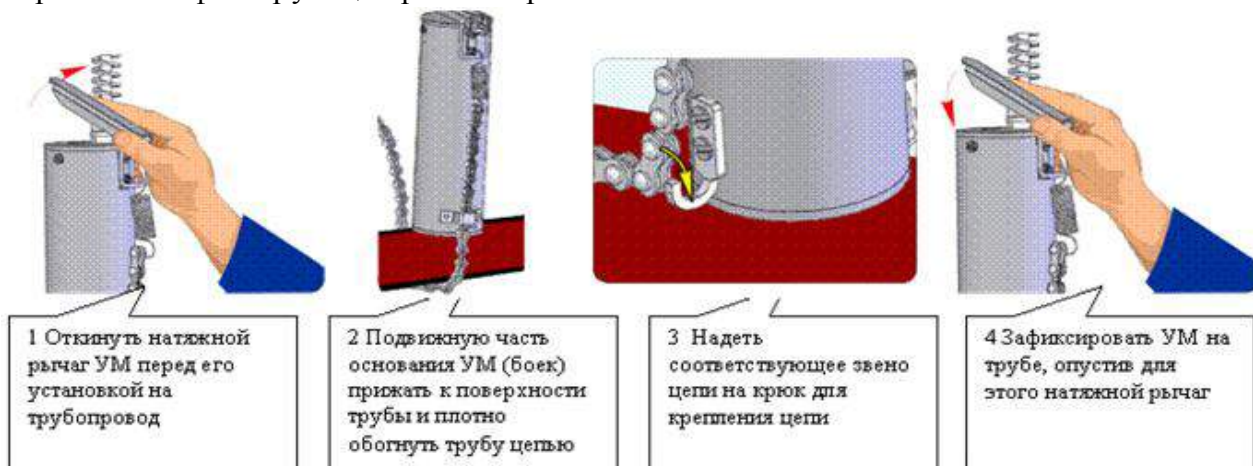


Рис.29

2) **Подключить ударный механизм к выходному разъему генератора**

3) **Включить питание генератора**

При включении питания, генератор автоматически входит в режим «УДАР» поз.5 рис.30, в котором можно выбрать одну из трех частот следования ударных импульсов (20-40-80 уд. в минуту), а сила удара прямо пропорциональна напряжению питания.

Выбрать переключателем «ПИТАНИЕ ВНУТ-РЕН» поз.2 рис.30 множитель силы удара («12В» - меньше, «24В» - больше)



Рис.30

ПРИМЕЧАНИЯ.


1. При использовании комплекта, как и любого ударного механизма, следует учитывать материал, из которого изготовлены трубы, толщину стенок, место крепления механизма (не следует закреплять ударный механизм УМ-112 непосредственно в местах соединений труб). В случае опасности повреждения труб следует использовать комплект при минимально возможной силе удара.

2. Вокруг ударного механизма при работе образуется магнитное поле, которое может вызвать намагничивание близко расположенных предметов.


Подготовить к работе приемник

Подключить к соответствующим разъемам приемника акустический датчик поз.13 рис.31 и головные телефоны поз.12 рис.31



4) Включить приемник и проверить его работоспособность

а) Включить питание приемника АП-027 кнопкой  поз.1 рис.38.


б) В «стартовом» окне на индикаторе приемника проверить степень заряженности источников питания приемника (не менее 4,0В). В случае разряда батарей питания, следует заменить источники питания.



в) Правильность подключения датчика. В случае если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика , следует проверить качество подключения разъема датчика.



г) Выбрать в стартовом окне символ «удары , что соответствует работе в режиме акустического трассопоиска. Выбор производится любой из кнопок / поз.9 рис.31.





д) Установить необходимый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки / поз.4 рис.31.


5) Провести предварительную настройку приемника

а) Установить акустический датчик над предполагаемой трассой. Включить режим «измерение» кнопкой  поз.7 рис.31:

б) установить режим широкой полосы «  10...2.00kHz » (нажать кнопку фильтр  поз.5 рис.31);

в) установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность»  и  поз.8 рис.31, ориентируясь по показаниям индикатора «узкая шкала» (предпочтительно на 50...70% от максимума) рис.32.

г) установить требуемую громкость звука в головных телефонах   кнопками / поз.4 рис.32 (если кнопки используются для регулировки фильтра, следует отключить фильтр поз. 5 рис.32 и провести настройку).

д) Нажатием на кнопку индикация  поз.2 рис.31 перейти в режим индикации «График» и наблюдать на индикаторе импульсные сигналы от ударного механизма с частотой, соответствующей частоте следования ударных импульсов, установленной на генераторе (20-40-80 ударов в минуту) рис.33.

е) провести трассировку подземной коммуникации

ПРИМЕЧАНИЕ -

По мере удаления от места подключения ударного механизма уровень сигнала будет затухать. Для увеличения уровня принимаемого сигнала использовать кнопки чувствительность и множитель уровень принимаемого сигнала

б) Отметить место прохождения подземной коммуникации

7) Выключить приемник

8) Выключить генератор

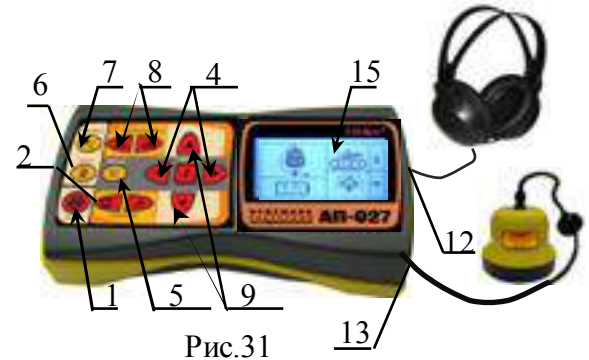


Рис.31



Рис.32



Рис.33

9) Отсоединить ударный механизм от коммуникации.

8 Измерение глубины залегания косвенным «электромагнитным методом»

Подключить к разъемам приемника АП-027 электромагнитный датчик. При определении глубины залегания необходимо учитывать рельеф местности. Для получения точного результата выбирать ровные участки поверхности. Найти место прохождения трассы (желательно методом минимума). Произвести разметку.

Установить антенну датчика под углом 45 град к поверхности в направлении перпендикулярном трассе (рис.34). Удаляясь от коммуникации, зафиксировать минимум сигнала. Глубина залегания трубопровода h будет равна длине участка поверхности от центра расположения исследуемой коммуникации до края антенны датчика h .

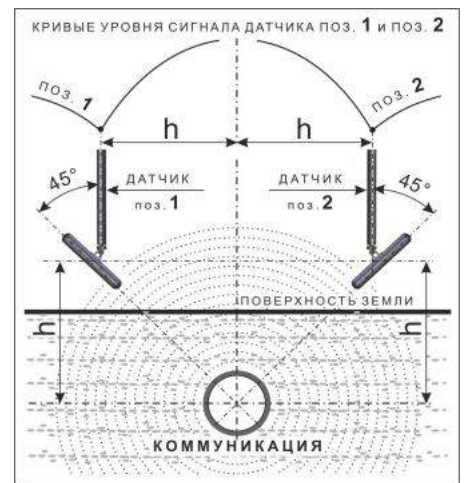


Рис. 34

9 Определение места пересечения трубопровода с коммуникациями (трубопроводы, силовые кабели)

- 1) Провести предварительную трассировку трубопровода.
- 2) Подключить к разъемам приемника АП-027 электромагнитный датчик и головные телефоны.
- 3) Включить приемник и провести настройки (для широкой полосы) (см. п. 4 а).
- 4) Расположить корпус электромагнитного датчика над трассой трубопровода параллельно трассе (уровень сигнала на индикаторе приемника будет близок к нулю). Провести трассопоиск в соответствии с методом максимума. При прохождении по трассе, место пересечения трубы с коммуникациями определяют по максимальному сигналу.

10 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

Технические характеристики приемник АП-027

ПАРАМЕТР	ТРАССОПОИСК (ТР)	ТЕЧЕПОИСК (ГЧ)
Вид принимаемого сигнала (по выбору)	непрерывный / импульсный	непрерывный сигнал
Частоты переключаемых полосовых фильтров	Центральная частота квазирезонансного фильтра 50...60Гц/100...120Гц/512Гц/ 1024Гц/ 8928Гц/33кГц.	Ограничение диапазона «снизу» 0,1/0,15/0,21/0,31/0,45/0,65/ 0,95/1,38кГц. Ограничение диапазона «сверху» 2,00/1,38/0,95/0,65/0,45/0,31/ 0,21/0,15кГц.
«Широкая полоса»	0,05...2,00 кГц	0,1...2,00 кГц
Коэффициент усиления	100 dB	
Визуальная индикация	<p><u>ЖКИ</u> - символы и значения выбираемых режимов и параметров</p> <ul style="list-style-type: none"> - анимированная шкала уровня входного сигнала - цифровое значение и анимированная шкала уровня выходного сигнала - график (движущаяся диаграмма) уровня выходного сигнала - частотный спектр выходного сигнала - цифровое и графическое отображение уровней выходного сигнала записанных в «памяти» 	
Звуковая индикация	<u>Головные телефоны</u> – натуральный широкополосный или отфильтрованный сигнал	
	<u>Головные телефоны</u> - синтезированный звук ЧМ.	-
	<u>Встроенный излучатель</u> - синтезированный звук ЧМ.	-
Питание	Напряжение 4...7В. - аккумуляторы «тип АА» 1,2В 4шт. - щелочные (алкалиновые) батареи «тип АА» 1,5В 4шт.	
Время непрерывной работы, не менее	20 часов	
Диапазон эксплуатационных температур	минус 20°С...+50°С	
Класс защиты	IP54	
Габаритные размеры приемника АП-027	220 × 102 × 42 (мм)	
Габаритные размеры датчика акустического АД-227	105 x 110	
Габаритные размеры датчика электромагнитного ЭМД - 237	650 x 70 (транспортные) 1110 x 180 (рабочие)	
Масса приемника АП-027	0,46 кг	
Масса датчика АД-227	0,5	
Масса датчика ЭМД - 237	1,5	

Приложение 2 Индикация приемника АП-027.

1 Включение приемника

При включении приемника на индикаторе последовательно высвечивается товарный знак (логотип) предприятия – изготовителя «ТЕХНО-АС», «Визитная карточка» приемника АП-027 (рис.2.1) и «Стартовое окно» (рис.2.2).



Рис.2.1

2 Стартовое окно

В стартовом окне высвечивается следующая информация:



Рис.2.2

3 Окно «Шкала»

При запуске режима измерений первым появляется рабочее окно «Шкала» рис.2.3.

1 «Чувствительность»
 - |||| символ «чувствительность»,
 - «14» - значение коэффициента усиления входного усилителя (0...62dB регулируется кнопками |||| / ||||) поз.8 рис.2.
 - шкала чувствительности

2- «Фильтрация»
 Отображает шкалы частотного диапазона с цифровым и графическим изображением полосы пропускания тракта
при работе с АД
 0.21...0.95kHz - полосовой фильтр
 0.10...2.00kHz - «широкая полоса»
при работе с ЭМД
 5 12Hz
 0.05...2.00kHz - «широкая полоса»
 Наличие указателя \updownarrow свидетельствует о возможности изменения параметров фильтра. Фильтр отключается и включается нажатием кнопки «фильтр» \times поз.5 рис.2

3 «Множитель уровня двух сегментного сигнала»
 содержит значение множителя « $\times 1/2/4/8$ » и подсказку \updownarrow рабочих кнопок $\blacktriangle/\blacktriangledown$ поз.10 рис.2.

4 «Звук»
 \updownarrow - «натуральный звук на головные телефоны» (громкость 8...1 / 1...8 регулируется кнопками $\blacktriangle/\blacktriangledown$ поз.4 рис.2.)
 \updownarrow ЛП \updownarrow - «синтезированный звук на головные телефоны» (громкость 8...1 / 1...8 регулируется кнопками $\blacktriangle/\blacktriangledown$ поз.4 рис.2.)
 \updownarrow ЛП - «синтезированный звук на встроенный излучатель» (громкость встроенного излучателя не регулируется).

7 «Двух сегментная шкала»
 соответствует обработанному сигналу.
Светлый сегмент
 - в режиме |||| - «текущее» значение уровня сигнала (полезный + помехи).
 - в режиме ~~~~ - «амплитуду импульса»;
Темный сегмент:
 - в режиме |||| - уровень обработанного «полезного» сигнала
 - в режимах ~~~~ и ~~~~ - «текущий» (быстро изменяющийся) уровень сигнала;
 Заполненная шкала - перегрузка выхода

6 «Цифра»
 Отображает уровень обработанного сигнала (значение от 0 до 100)
 - в режиме |||| - полезное значение сигнала
 - в режиме ~~~~ - «текущее» значение;
 - в режимах ~~~~ - «амплитуда импульса»

5 «Узкая шкала»
 отображает уровень входного сигнала. Заполненная шкала означает перегрузку входа. Устранение перегрузки и установка оптимального уровня входного сигнала осуществляется кнопками |||| / |||| поз.8 рис.2

Рис.2.3

При нажатии на кнопку вида визуальной индикации \square можно последовательно перейти в режимы индикации «График» (рис.2.4) и «Спектр» (рис.2.5).


4 Окно «График»

График отображает изменение уровня обработанного сигнала во времени и сдвигается справа налево с постоянной скоростью.

В режиме течепоиска позволяет визуализировать усредненный уровень мин. сигнала

В режиме трассопоиска позволяет визуализировать результаты мгновенных измерений при быстром перемещении электромагнитной антенны.

1 «График»
соответствует **уровню полезного** сигнала.
- в режиме  - изменение уровня обработанного «полезного» сигнала во времени
- в режимах  и  - изменение «текущего» значения уровня сигнала во времени

2 «Узкая шкала»
уровень **входного** сигнала.
Заполненная шкала означает перегрузку входа. Устранение перегрузки и установка оптимального уровня входного сигнала осуществляется кнопками  /  поз.8 рис.2.



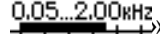
3 «Цифра»
отображает величину последнего обработанного сигнала в диапазоне от 0 до 100
- в режиме  - значение «полезного» сигнала
- в режиме  - «текущее» значение;
- в режиме  - «амплитуду импульса»

Рис. 2.4

5 Окно «Спектр»

График отображает уровень обработанного полезного и «зашумленного» сигналов.

В режиме течепоиска позволяет выбрать наименее «зашумленный» интервал частот для последующего выбора значений полосового фильтра.

При работе с ЭМД переход в режим «СПЕКТР» осуществляется только при выключенном фильтре (в «широкой полосе »).

1- «Фильтрация»
 Полоса пропускания фильтра ограничена «снизу» (возможен переход к регулировке полосы пропускания кнопками **f** поз. 10 рис.2 и  /  поз. 4. рис.2)

2 «Двух сегментные столбцы»
темные («медленные») сегменты отражают уровень частотных составляющих «полезного» («непрерывного») сигнала,
светлые («быстрые») сегменты – отражают уровень частотным составляющим «случайных» помех.



3 «Узкая шкала»
отображает уровень **входного** сигнала.
Заполненная шкала означает перегрузку входа. Устранение перегрузки и установка оптимального уровня входного сигнала осуществляется кнопками  /  поз.8 рис.2 .

Рис. 2.5

6 Окно «Память»

В приемнике реализована возможность записи/просмотра 30 сохраненных «уровней сигнала» (рис.2.6). Значения уровня выходного сигнала записываются при каждом нажатии кнопки «память» [иконка]

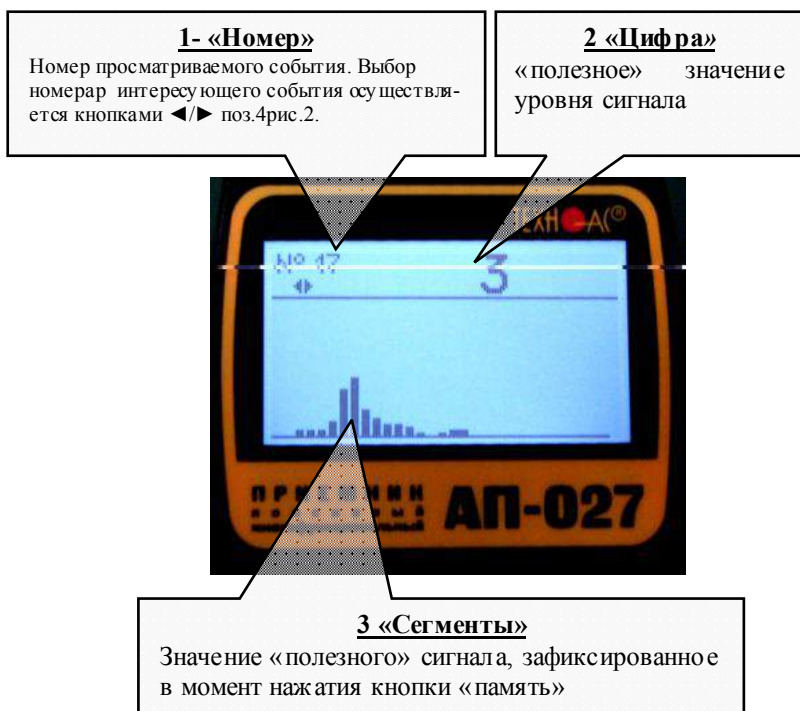


Рис. 2.6

измерений для получения сравнительного анализа уровня «полезного» сигнала.

При выключении питания приемника записанные данные не сохраняются.

Для записи в память приемника предусмотрено 30 ячеек, любая последующая запись записывается последней.

Режим просмотра вызывается той же кнопкой «память». Для этого: выключить режим «измерение» [иконка] поз.7 рис.2 (режим «пауза»), нажать на кнопку «память» [иконка] поз. 6.рис.2 и просмотреть записанные ячейки, используя кнопки ◀/▶ поз.4 рис.2.

В режиме течепоиска режим «память» позволяет визуализировать результаты

Приложение 3
Технические характеристики генератора 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» «не прерыв»	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>					
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%					
<i>- при автономном питании (12/24В)</i>					
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
<i>- с наращиванием напряжения питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора 12/24В</i>					
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	Рвых, Вт	90		180	
	Рнагр, Ом	0,9...1000		1,8...500	
<i>- от сетевого блока питания</i>					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8928 Гц и 3 част	Рвых, Вт	18		36	
	Рнагр, Ом	1,8...800 Ом		0,4...400 Ом	
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	36		72	
	Рнагр, Ом	0,4...400		0,7...200	
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				
<i>Источники питания</i>					
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)	$U_{пит\Sigma} = 12В:$ любой 12В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) $U_{пит\Sigma} = 24В:$ любой 24В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) или $12В/\geq 14Ач$ ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$)		
- мощности Р в 1,5 раза	$U_{пит\Sigma} = 36В:$ $12В/\geq 7Ач$ ($P_{36В} = 1,5P_{24В}$)		
- емкости С в 2 раза и мощности Р в 1,5 раза	$U_{пит\Sigma} = 36В:$ $24В/\geq 14Ач$ ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$, $P_{36В} = 1,5P_{24В}$)		
Ресурс питания в зависимости от мощности, изначально достигнутой в результате автосогласования (температура окружающей среды 0°C) 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.
генерация ударных импульсов	Траб, час	8	18
	Частота ударов, Гц	«вч» 2Гц	«сч» 1Гц
Время зарядки автономных аккумуляторов не более, ч	4		
Функциональные особенности			
Автоматические функции	<ul style="list-style-type: none"> - автосогласование (достижение заданной мощности в нагрузке) - специальная программа управления передающей антенной - встроенное автоматическое зарядное устройство - «автоопределение» подключения и отключения передающей антенны и ударного механизма 		
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 или ударного механизма 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> <ul style="list-style-type: none"> <i>трехцветные «питание» и «выход»</i> - 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» или следования импульсов «УДАР» - «РЕЖИМ» «SIN» - вид синусоидальной генерации - «ПУСК» генерации / зарядки и выбор половинной / полной мощности «SIN» возможной при данном питании <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)

Приложение 4 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: согласование, «sin имп», «3 част» или «удар».

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

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

Поле «опасного» режима.

Удержание красной кнопки сразу после включения питания / генерации (переключателем «пуск») до засвечения 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» («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

«Б» («→»):

- при «sin» - включение генерации с мощностью равной половине от возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов
- при зарядке – запуск процесса.
- «Б» («⇒» «P min × 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»:

- «П» («→») - 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 × 6 или P min × 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» («→» «P min × 1») – Uвнутр пит = 12В или «питание от сети» или «зарядка внутренних аккумуляторов», установка мощности «sin» - P min × 1, при «ударе» - сила меньше;
- «24В» («⇒» «P min × 4») - Uвнутр 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 «Б» («→») или вверх «Б» («⇒»).

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 «П» («→»);
- **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).

Принципы индикации и установки мощности генератора АГ-144

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) ЗАРЯЖЕНО!	—	● мигание - вероятность высокого напряжения ● свечение - реально высокое напряжение	● питание повышено	КЗ при согласовании

Р_{min} при автоном и сетевом питании

РЕЖИМ SIN	ЧАСТОТА SIN, Гц	Р _{min} , Вт	
		АВТОНОМ	СЕТЬ
3 ЧАСТ	—		
НЕПРЕРЫВ	512	7,5	18
	1024		
	8928		
Л	512	15	36
	1024		
	8928		

МОЩНОСТЬ при повышенном питании

ПИТАНИЕ, В			РЕЖИМ SIN	ЧАСТОТА SIN, Гц	МОЩНОСТЬ, Вт	
ВНЕШНЕЕ АИИ +	ВНУТР	Σ			Р _{min}	Р _{min} × 2
12	24	36	3 ЧАСТ	—	45	90
			НЕПРЕРЫВ	ЛЮБАЯ		
			Л	8928		
24	12	36	Л	512	90	180
				1024		
	24	48		ТОЛЬКО "УДАР"		

**Паспорт
1 Комплект поставки**

Наименование	Обозначение	Зав №
Приемник	АП-027	
Датчик акустический	АД-227	
Датчик электромагнитный	ЭМД-237	
Генератор	АГ-144	
Источник питания сетевой	ESP 120-13,5	
Соединитель источника питания	УР-22+УС-12	
Кабель для подключения внешнего аккумулятора	АГ 144.02.020	
Кабель для подключения внешнего источника питания	АГ144.02.030	
Кабель для подключения нагрузки	АГ120.02.030	
Антенна передающая рамочная	ИЭМ-301.2	
Механизм ударный	УМ-112	
Держатель	АП 027.00.010	
Наушники	PHILIPS HP-1900	
Штырь заземления	АГ110.02.030	
Сумка для УМ-112	Чехол 53186	
Сумка для ЭМД	Чехол 53146	
Сумка для антенны	Чехол 53107	
Сумка для генератора	Чехол 53183	
Сумка для комплекта	Чехол 53183	
Руководство по эксплуатации		
Клещи передающие*	КИ-100	

* - по отдельному заказу

2 Свидетельство о приемке

Трассотечекабелеискатель Успех ТПТ-522 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 12 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: (4966) - 15-16-90, E-mail: marketing@technoac.ru.

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