

**Кабелетрассотечеискатель с
возможностью контроля
качества изоляции
«Атлет ТЭК 127А»**

**Инструкция по эксплуатации
Паспорт**

Содержание

Содержание		2
Введение		3
1	Техническое описание	3
2	Приемник 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-120Т	11
6.1	Внешний вид. Органы управления генератора АГ-120Т	11
6.2	Порядок работы с генератором	12
6.3	Подключение генератора	14
6.4	Включение питания генератора	15
6.5	Запуск и включение генерации	16
6.6	Работа с индукционной рамочной антенной	17
6.7	Работа с передающими «клещами»	17
7	Активный трассопоиск	18
7.1	Используемое оборудование	18
7.2	Последовательность работы в режиме активного трассопоиска с использованием электромагнитного датчика	18
8	Измерение глубины залегания косвенным «электромагнитным методом»	19
9	Определение места пересечения трубопровода с коммуникациями	19
Приложение 1 Технические характеристики приемника АП-027		20
Приложение 2 Индикация приемника АП-027		21
Приложение 3 Технические характеристики генератора АГ-120		25
Приложение 4 Дополнительная информация по работе с генератором АГ-120		28
Паспорт		30

Введение

Кабелетрассотечеискатель с возможностью контроля качества изоляции "Атлет ТЭК-127А" предназначен для поиска подземных трасс, электрических кабелей и трубопроводов, а также определения глубины их залегания.

Наличие акустического датчика (АД-227) позволяет проводить трассировку металлических трубопроводов, поиск утечек из трубопроводов и поиск мест повреждения кабеля.

Генератор мощностью 120 Вт используется как источник тока синусоидальной формы звуковой частоты для определения мест повреждения силовых кабельных линий индукционным методом. Позволяет прибору производить трассировку с высокой дальностью и осуществлять высокоэффективный поиск мест повреждения кабелей

Область применения

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

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 – 120
- 3- Электромагнитный датчик ЭМД - 237
- 4- Акустический датчик - АД-227
- 5- Головные телефоны
- 6- Рамочная антенна - ИЭМ - 301.2



Рис. 1

1.2 Устройство и принцип работы

Кабелетрассотечеискатель с возможностью контроля качества изоляции "Атлет ТЭК-127А" универсальный комплексный, многофункциональный прибор. В комплекте функционально объединены четыре устройства:

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

Комплект состоит из генератора электромагнитных и акустических колебаний и блока приемника с датчиками (электромагнитным, акустическим, датчиком контроля изоляции и датчиком определения дефектов коммуникаций) и ударного механизма.

Генератор АГ-120 предназначен для создания распространяющихся сигналов в трассах скрытых коммуникаций при активном методе трассопоиска. Прибор осуществляет генерацию переменного синусоидального тока (постоянно или импульсными посылками) при электромагнитном методе, а при акустическом методе - импульсные звуковые колебания.

2 Приемник АП-027

Внешний вид. Органы управления приемника АП-027

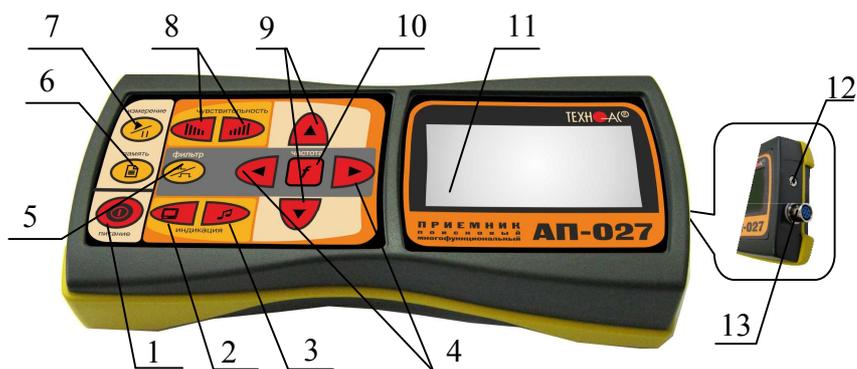


Рис.2

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) 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.5. (см. подсказку поз.2 рис.6)

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

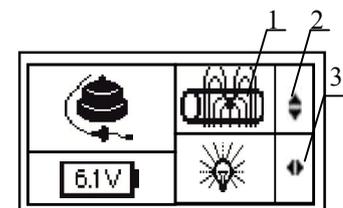


Рис.6

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...2,00кГц» (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.

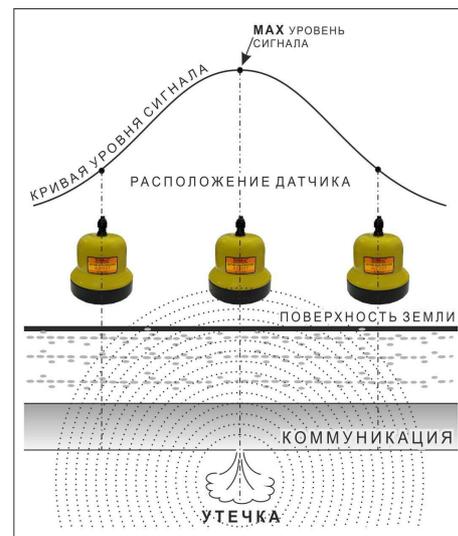


Рис.7

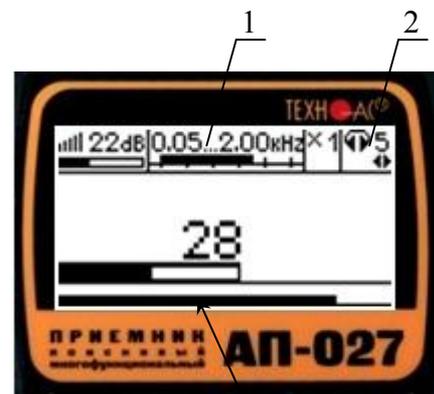


Рис.8

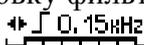
4.4 Провести точную настройку фильтра приемника

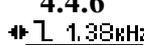
4.4.1 Установить акустический датчик над предполагаемым местом утечки. Приступить к настройке фильтра.

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

4.4.3 Перейти в окно «Спектр» (дважды нажать на кнопку вида визуальной индикации  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 , с помощью кнопок   поз.4 рис.5 ограничить полосу пропускания фильтра снизу.

4.4.6 Нажать кнопку частота f поз.10 рис.5. На индикаторе появится символ , с помощью кнопок   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  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  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.

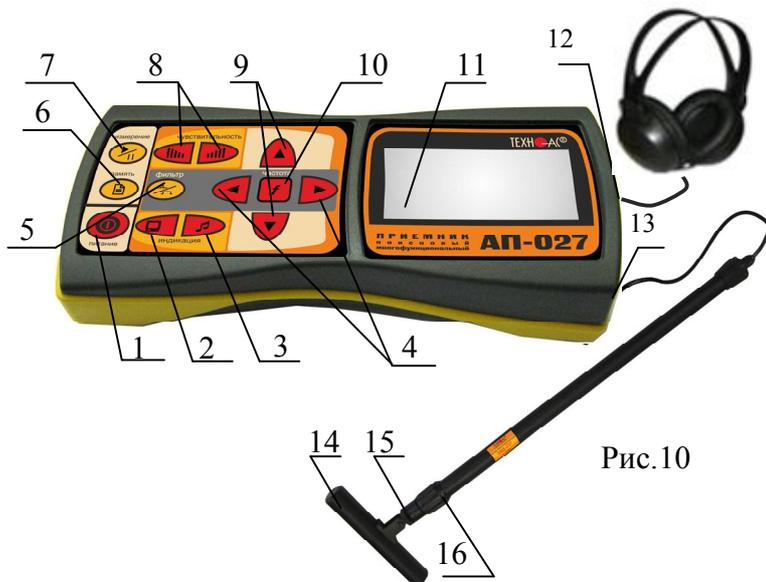


Рис.10

5.2 Включить приемник и проверить его работоспособность.

5.2.1 Включить питание приемника АП-027 кнопкой ① 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.

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

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

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

5.3 Провести настройку приемника

5.3.1 Запустить режим «измерение» кнопкой $\blacktriangleright/\parallel$ поз.7 рис.10.

5.3.2 Выбрать режим «широкая полоса» нажатием на кнопку фильтр $\blacktriangleright/\text{фильтр}$ поз.5 рис.10. На индикаторе появится символ широкой полосы $0,05...2,00\text{kHz}$ поз.1 рис.12.

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

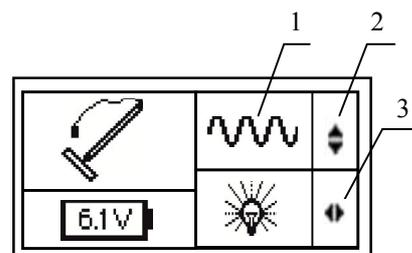


Рис.11

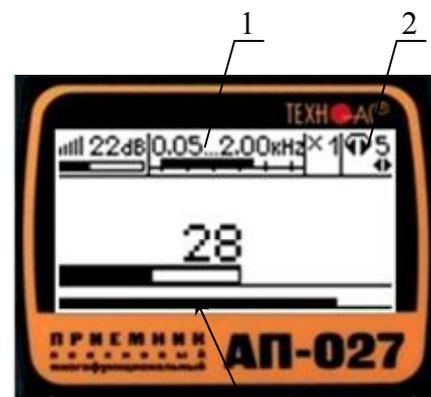
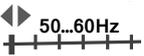


Рис.12

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

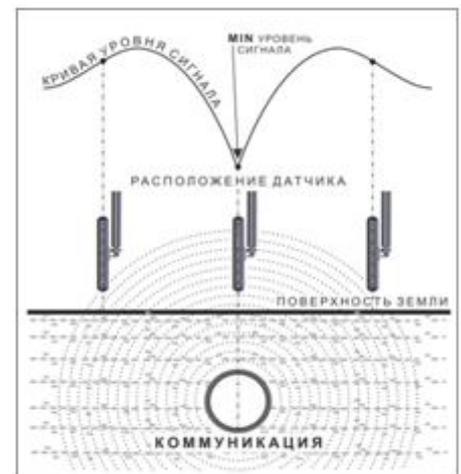


Рис.14



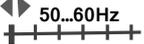
Рис.15

этого включить режим «измерение» кнопкой  поз.7 рис.10., выбрать режим «широкой полосы», то есть выключить фильтр кнопкой  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  поз.5 рис.10, нажать на кнопку частота **f** поз.10 рис.10 и выбрать центральную частоту фильтра 50...60 Гц кнопками   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  .

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  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   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.

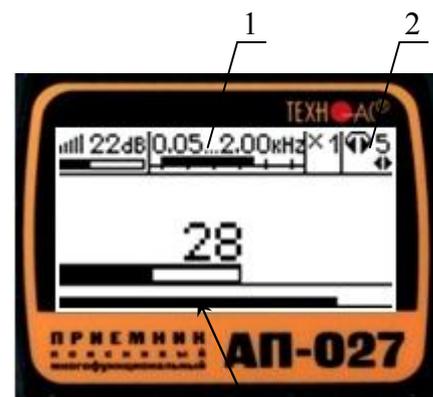


Fig.16 3

6 Генератор АГ-120

6.1 Внешний вид. Органы управления генератора АГ-120

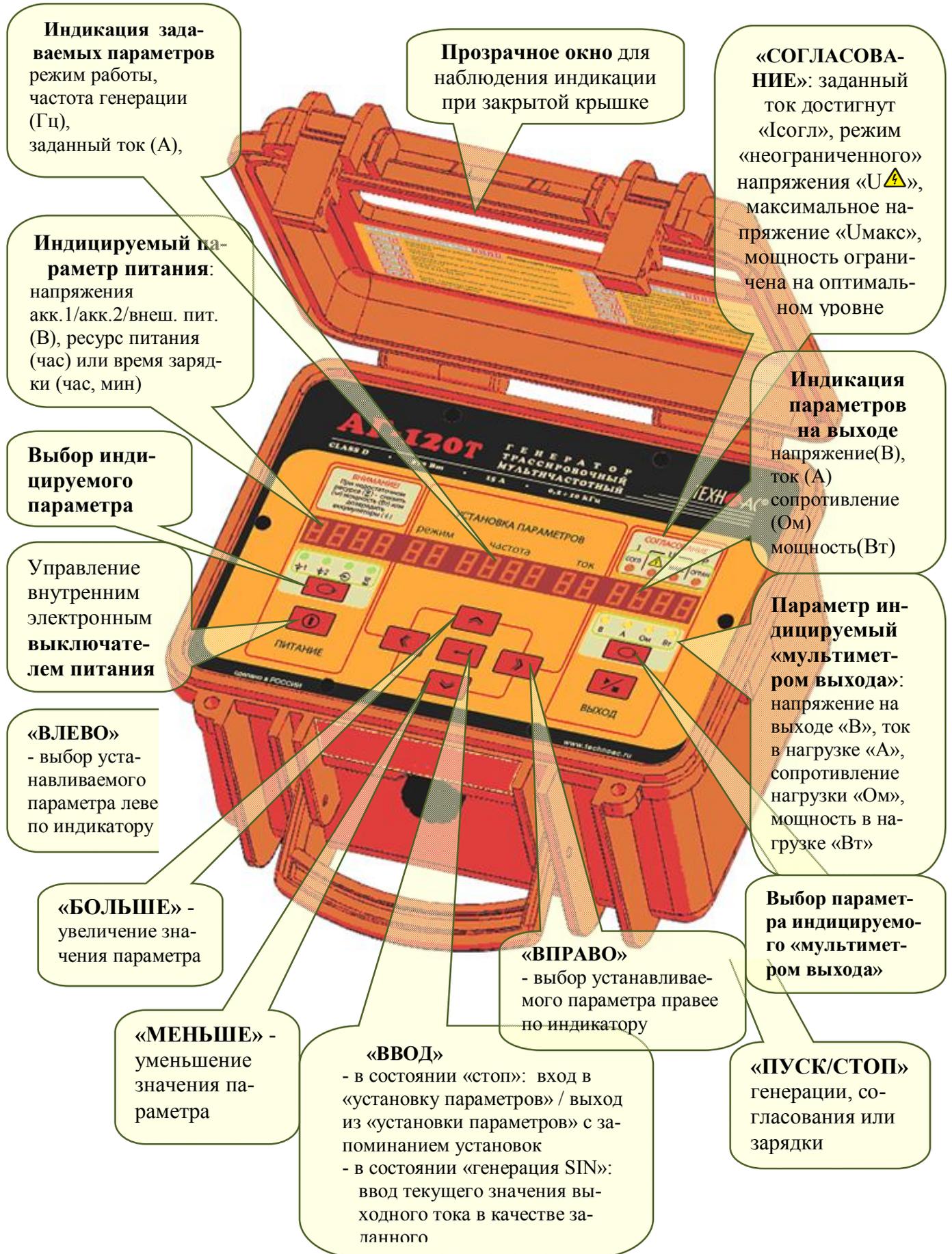


Рис. 17

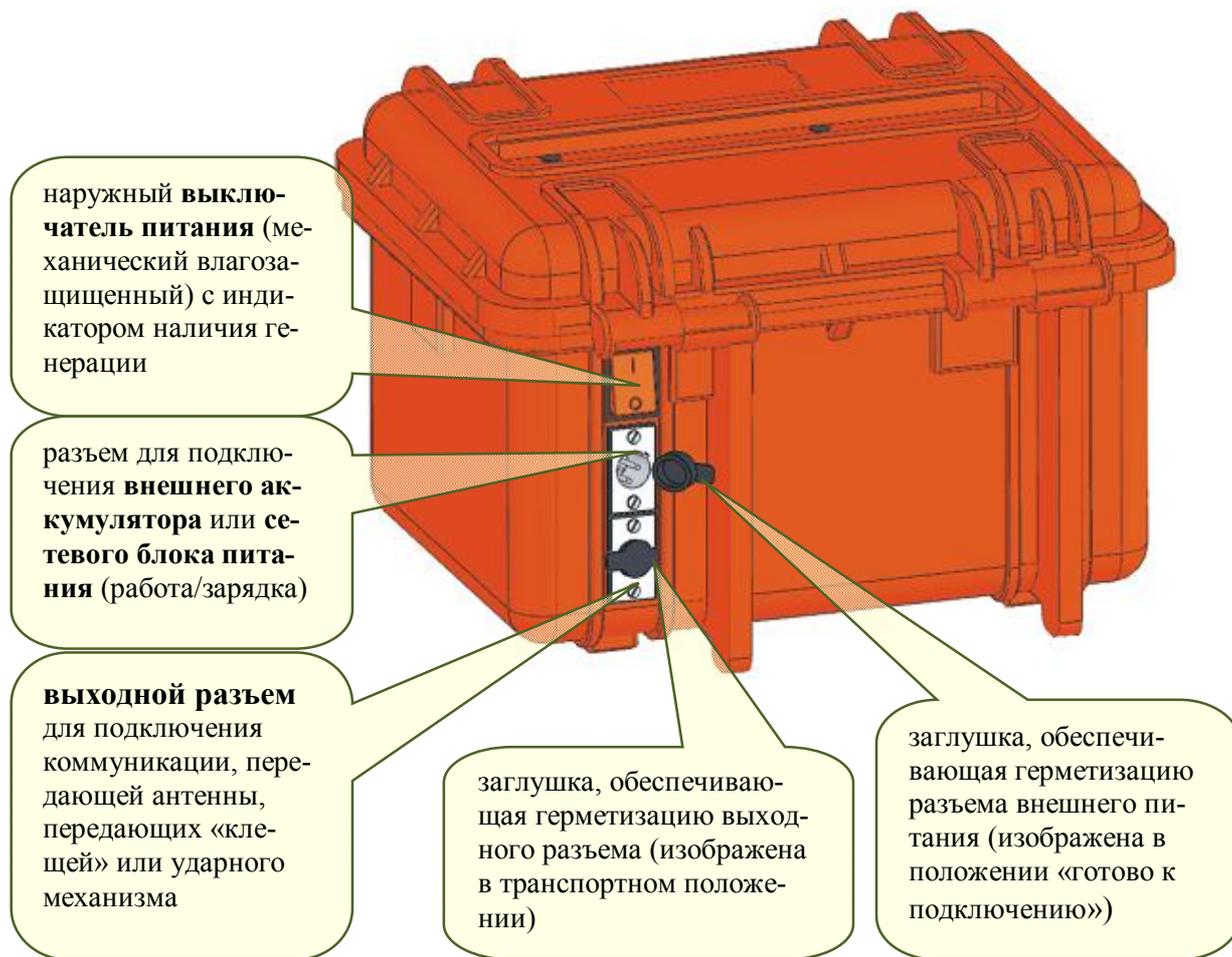


Рис. 18

6.2 Порядок работы с генератором

Генератор АГ-120 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 15 А) позволяет производить трассировку «низкоомных» коммуникаций (например, пропускать выходной ток между «заземленным» трубопроводом и шиной контура заземления). Высокое выходное напряжение (свыше 330 В) и большой запас мощности (до 270 Вт) обеспечивают достижение достаточного трассировочного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности. **Наличие «опасного» напряжения (>24В) на выходе отображается специальным «тревожным» индикатором «⚠».**

Три режима синусоидальной генерации: импульсный; непрерывный; трехчастотный.

Максимальные значения мощности составляют в автономном режиме: 120 (на 1,2...400 Ом) НЕПРЕРЫВНО или 180 (0,8...270 Ом) - ИМПУЛЬСЫ. С добавлением внешнего аккумулятора 180 (1,8...600 Ом) НЕПРЕРЫВНО или 270 (1,2...400 Ом) - ИМПУЛЬСЫ.

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 опе-

ративно снять ограничение (временно до окончания сеанса), если приняты соответствующие меры безопасности. Потенциально «опасный» неограниченный режим генерации отображается специальным «тревожным» индикатором «».

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе

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

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

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

- убедиться, что генератор выключен;

- 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 штырю заземления;

- 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

6.3 Подключение генератора

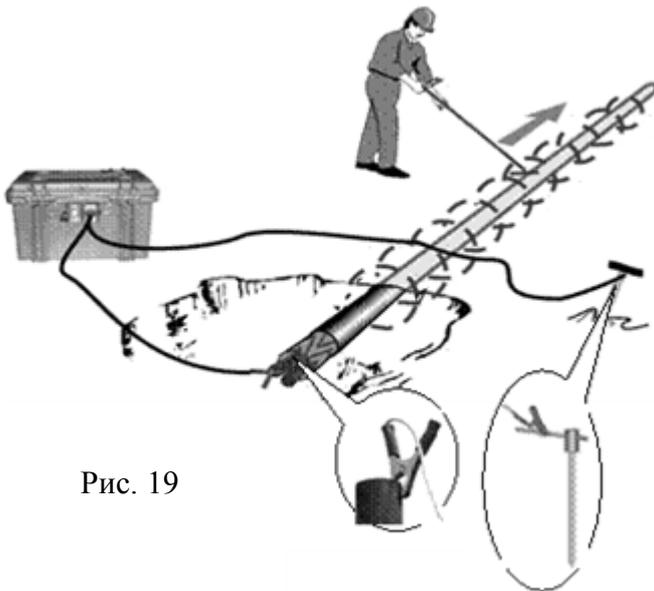


Рис. 19

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. 19.

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.

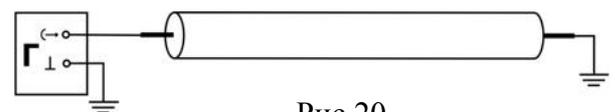


Рис. 20

2) возвратный проводник - броня кабеля

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

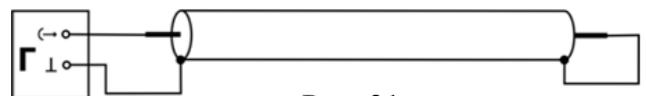


Рис. 21

3) возвратный проводник - жила кабеля

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

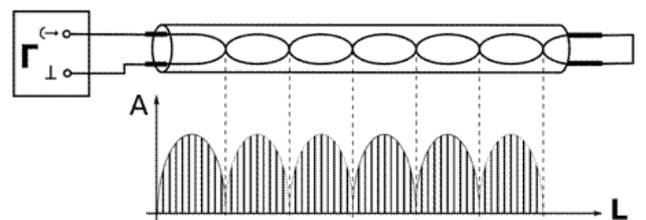


Рис. 22

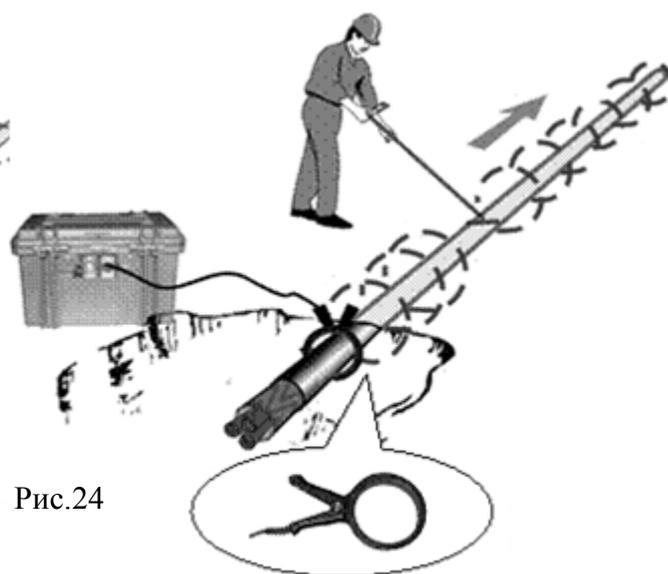
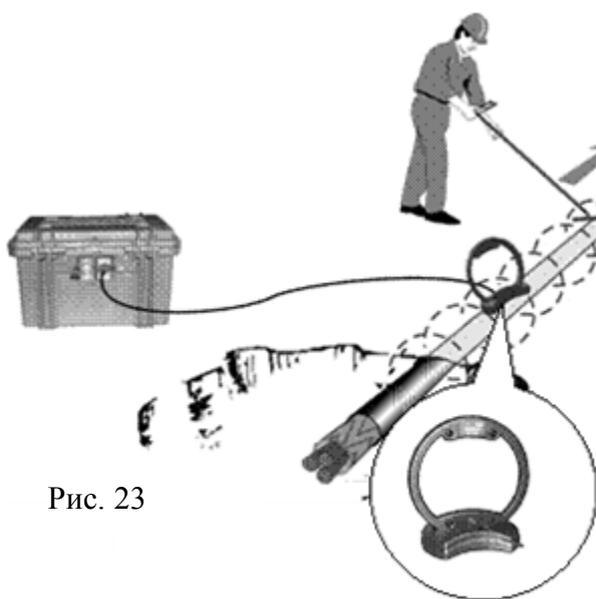
2) Бесконтактный способ с использованием - индукционной антенны ИЭМ-301.2

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.23.

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. 24.



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

1) Подключить нагрузку к нижнему разьему на задней панели в соответствии с методикой трассопоиска. В целях обеспечения электробезопасности настоятельно рекомендуется завершить все работы по подключению до начала генерации.

2) Открыть крышку. Включить питание наружным механическим выключателем «I/O» на задней панели (в положение «I»). На индикаторах полей «ПИТАНИЕ» и «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» появятся цифры и символы. Возможны две ситуации:

- Если желтые светодиоды на поле «ВЫХОД» не светятся – прибор находится в режиме ожидания («стоп»). Можно произвести установку параметров или сразу запустить генерацию кнопкой «ПУСК/СТОП (↗)». Режим «стоп» продлится 1 мин если не будет нажата ни одна кнопка. После чего произойдет автовыключение питания при помощи внутреннего электронного выключателя.
- Если светится один из желтых светодиодов «мультиметра выхода» на поле «ВЫХОД» (и подсветка наружного выключателя) значит, питание было выключено во время генерации, и теперь произошел «автозапуск» того же режима, с теми же установками. Если требуется изменение установленных параметров, следует остановить генерацию кнопкой «↘» на поле «ВЫХОД» («погасить» желтый светодиод и подсветку наружного выключателя одним или двумя нажатиями) и перейти к установке параметров.

3) Войти в режим установки. Для этого: находясь в режиме «стоп» (нет генерации, желтые светодиоды «мультиметра» не светятся), нажать кнопку «ВВОД (←)». В результате начнет мигать индикатор «РЕЖИМ».

4) Для изменения режима, следует воспользоваться кнопками «▲» или «▼» («по кольцу») и выбрать на индикаторе «РЕЖИМ» символ нужного режима генерации или режима зарядки автономных аккумуляторов. Если к выходу подключена передающая антенна – светится «АН» («антенный» режим с непрерывной генерацией). «АН» может быть изменен на «АП» («антенный» режим с прерывистой генерацией).

Символы режимов

	непрерывная генерация
	прерывистая генерация (кратковременные посылки)
	три частоты (чередование частот)
	зарядка автономных аккумуляторов
	подключена передающая антенна, непрерывная генерация
	подключена передающая антенна, прерывистая генерация

Если не требуется изменение частоты или тока (силы удара), можно запускать генерацию кнопкой «▶». Для изменения частоты или ток (при выборе силы удара), следует перейти при помощи кнопки «ВПРАВО (→)» на индикатор «ЧАСТОТА» или «ТОК». Мигающее значение (число) может быть изменено кнопками «▲» или «▼».

ПРИМЕЧАНИЕ.

В установившемся трехчастотном режиме («3F») на индикаторе «ЧАСТОТА» отображается минимальная (из трех) частота, используемая при автосогласовании.

5) Изменить мигающее значение частоты, можно кнопками «▲» или «▼» (выбрать одно из двух оставшихся в «банке» частот) или ввести новое взамен мигающего (только при «SIN»).

6) Для ввода нового значения частоты синусоидальной генерации взамен мигающего следует нажать кнопку «ВВОД», чтобы мигала только первая цифра числа (старший разряд). Мигающая цифра может быть изменена кнопками «▲» или «▼» (0...9). Выбрать другой разряд можно кнопками «→» или «←». Новое значение частоты можно сохранить в «банке» частот (взамен старого) нажатием кнопки «←», а можно работать с ним временно до отключения питания, если сразу запустить генерацию (автосогласование) кнопкой «▶».

7) Изменение заданного тока (силы удара) производится аналогично изменению частоты. Диапазон задаваемых токов при синусоидальной генерации: 0,1...9,9 А через 0,1 А. В «банке» токов могут находиться до четырех предустановленных значений. При необходимости можно в установившемся режиме генерации увеличить ток до 10 А вручную (кнопкой «БОЛЬШЕ») в непрерывном режиме («НП») и до 15 А в режиме кратковременных посылок («ПР»). Значения токов свыше 9,9А не могут быть сохранены в «банке» токов.

6.5. Запуск и выключение генерации

Режим «SIN»

Включить питание генератора, для этого в режиме ожидания («стоп») **кратковременно** нажать кнопку «▶», начнется генерация и автосогласование - ступенчатое увеличение напряжения на выходе до достижения установленного тока. При этом рекомендуется следить за индикатором ресурса питания («⌚» на поле «ПИТАНИЕ»), если выходное напряжение («В») превысит «24.0», автосогласование прекратится. Если при этом заданный ток не достигнут, на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» засветится индикатор «Умакс»-это «**безопасный**» режим устанавливающийся «по умолчанию» при включении питания.

Если для достижения необходимого тока, при трассировке кабелей, нужно большее выходное напряжение (И ПРИНЯТЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ!) можно запустить автосогласование в **«неограниченном» режиме**. Для этого следует в режиме ожидания («стоп») нажать кнопку «» и **удерживать** ее до засвечивания «тревожного» индикатора «». Это означает: «включился потенциально опасный «неограниченный» режим, при котором выходное напряжение может превышать 200 В с автономным питанием и 300 В с добавлением внешнего 12-ти вольтового питания. «Неограниченный» режим будет существовать до выключения питания.

Незавершенный процесс автосогласования можно остановить на любой текущей позиции нажатием кнопки «». Первое нажатие в процессе автосогласования – «стоп» согласования, второе – «стоп» генерации. Нажатие в установившемся режиме генерации – «стоп» генерации. После завершения попытки автосогласования (не прерванного принудительно) на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» высвечивается результат:

- «Iсогл» - успешно согласовано, заданный ток достигнут. После выключения генерации из этого состояния установленные параметры генерации и выбранные параметры индикации становятся заданными «по умолчанию» т. е. восстанавливаемыми после прерывания питания.
- «Uмакс» - не хватает напряжения для достижения заданного тока в данной нагрузке (сопротивление нагрузки слишком велико)
- «P огран» - не хватает мощности для достижения заданного тока в данной нагрузке.

Здесь следует принять решение о необходимости корректировки параметров выходного тока, для чего рекомендуется пробная трассировка.

6.6 Работа с индукционной рамочной антенной

1) Подготовка бесконтактного подключения к нагрузке

Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникации и рамка антенны должны быть расположены как можно ближе друг к другу и **в одной плоскости**. Перед подключением антенны к выходу следует в режиме «стоп» выключить питание кнопкой «» или наружным механическим выключателем.

2) Если антенна подключена к выходу то, при включении питания, прибор готов к непрерывной генерации в «антенном» режиме. Индицируется: режим «АН», частота «8928», ток «0,2». Здесь «АН» может быть изменен на «АП» («антенный» режим с прерывистой генерацией) непосредственно кнопками «» или «». После запуска генерации кнопкой «» в результате автосогласования автоматически устанавливается режим с «оптимальными» заданными параметрами. Затем, при необходимости, можно уменьшать и увеличивать выходное напряжение кнопками «» и «». Для возобновления генерации после прерывания питания требуется запуск кнопкой «».

6.7 Работа с передающими «клещами»

При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для индуктивной бесконтактной «наводки» тока конкретно в одну из них, рекомендуется использование передающих «клещей». Мощность, потребляемая «клещами», обратно пропорциональна частоте сигнала при неизменном напряжении. Не рекомендуется в режиме непрерывной генерации («НП») подавать мощность более 60 Вт.

7 Активный трассопоиск

7.1 Используемое оборудование

- 1 Генератор трассировочный АГ-120
- 2 Антенна рамочная ИЭМ-301.2
- 3 Приемник АП-027
- 4 Акустический датчик АД-227
- 5 Головные телефоны
- 6 Электромагнитный датчик ЭМД-237



Рис. 25

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),
- I (макс)

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.

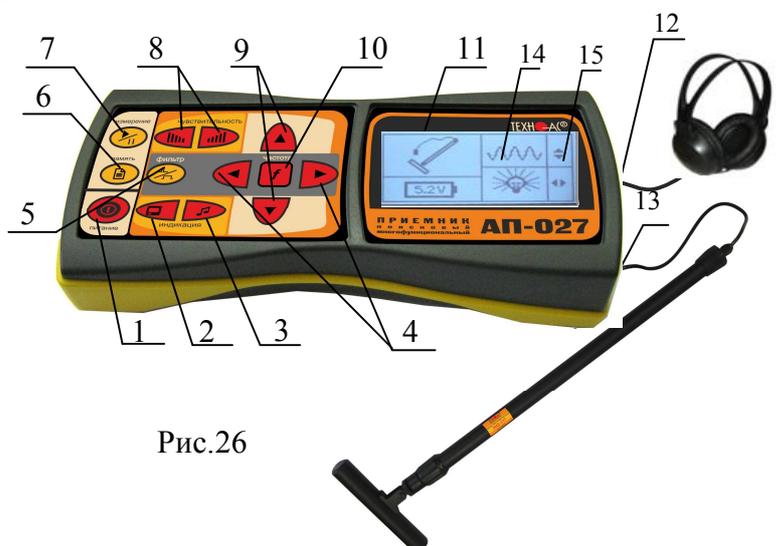


Рис.26

- 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 \sim » или «импульсный \sim », в зависимости от режима заданного на генераторе (любой из кнопок ▲/▼ поз.9, см. подсказку поз.15 рис.26)

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

5) Провести настройку приемника

а) Запустить режим «измерение» кнопкой f поз.7.

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

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

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

д) установить комфортную громкость звука в телефонах поз.2 рис.27, для этого нажать на кнопку режима звуковой индикации поз.3 рис.26 и отрегулировать громкость кнопками ◀/▶ поз.4 рис.26 (если кнопки не используются для регулировки фильтра).

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

ж) установить необходимый коэффициент усиления фильтрованного сигнала множителем « $\times 1/2/4/8$ » нажимая на кнопки ▲/▼ поз.10 рис.26, не допуская перегрузок.

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

6) Выключить приемник

7) Выключить генератор

8) Отсоединить генератор от коммуникации.

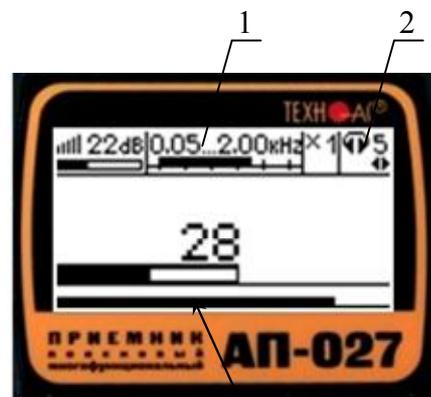


Рис.27

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.32). 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 .

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.

Приложение 1

Технические характеристики приемник АП-027

ПАРАМЕТР	ТРАССОПОИСК (ТР)	ТЕЧЕПОИСК (ТЧ)
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 <p>- цифровое и графическое отображение уровней выходного сигнала записанных в «памяти»</p>	
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).

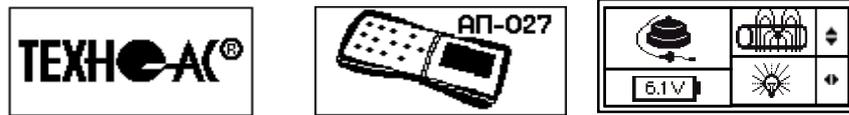


Рис.2.1

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.

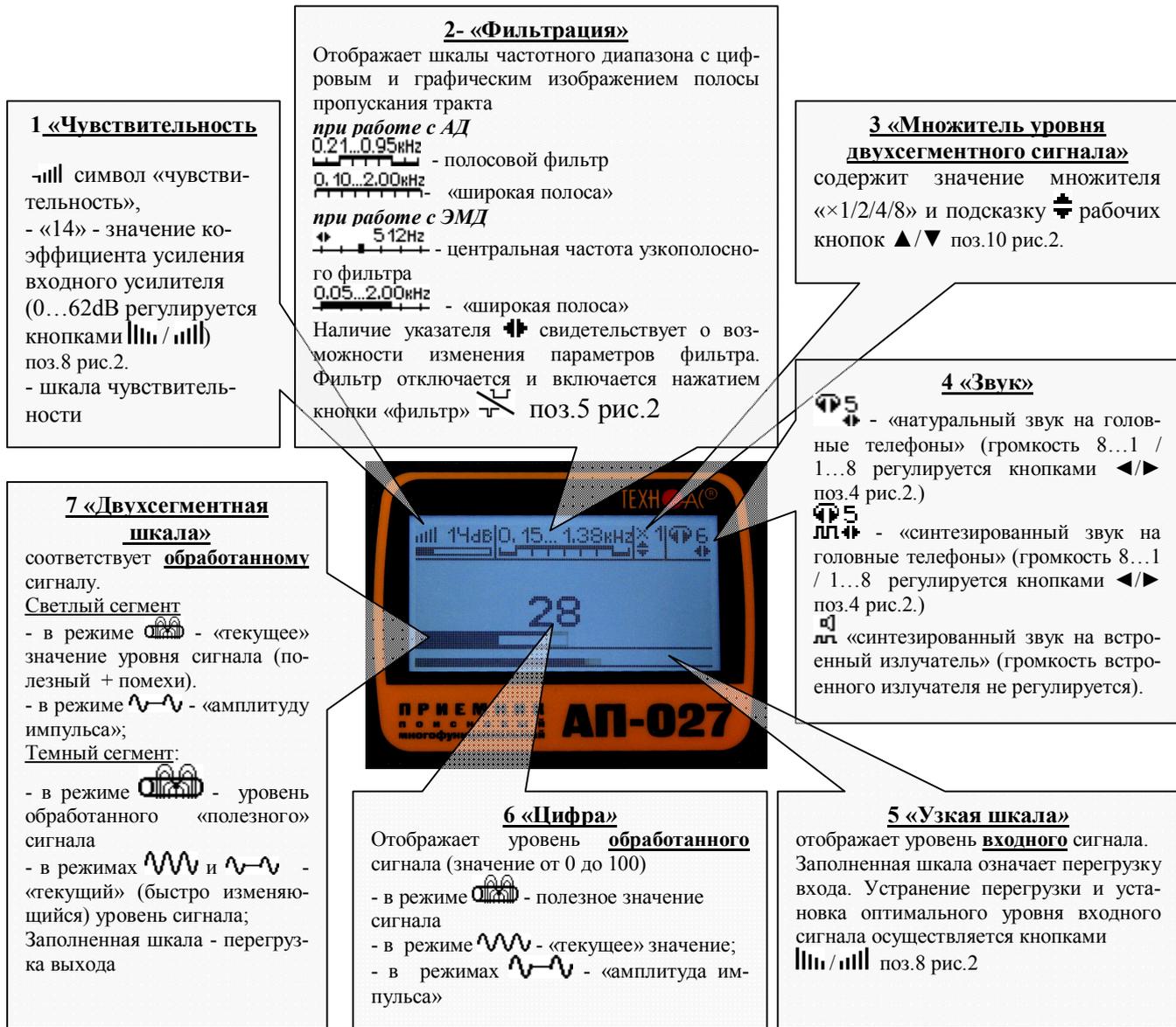


Рис.2.3

При нажатии на кнопку вида визуальной индикации  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.



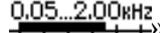
3 «Цифра»
отображает величину последнего обработанного сигнала в диапазоне от 0 до 100
- в режиме  - значение «полезного» сигнала
- в режиме  - «текущее» значение;
- в режиме  - «амплитуду импульса»

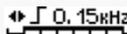
Рис. 2.4

5 Окно «Спектр»

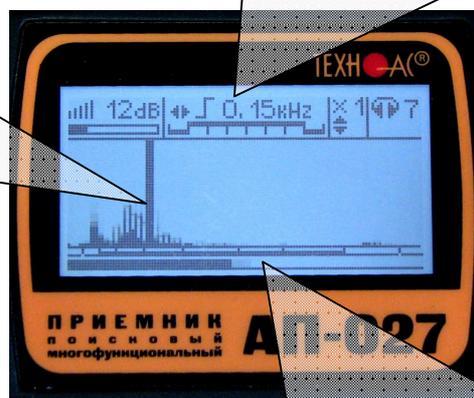
График отображает уровень обработанного полезного и «зашумленного» сигналов.

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 «Двухсегментные 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»  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

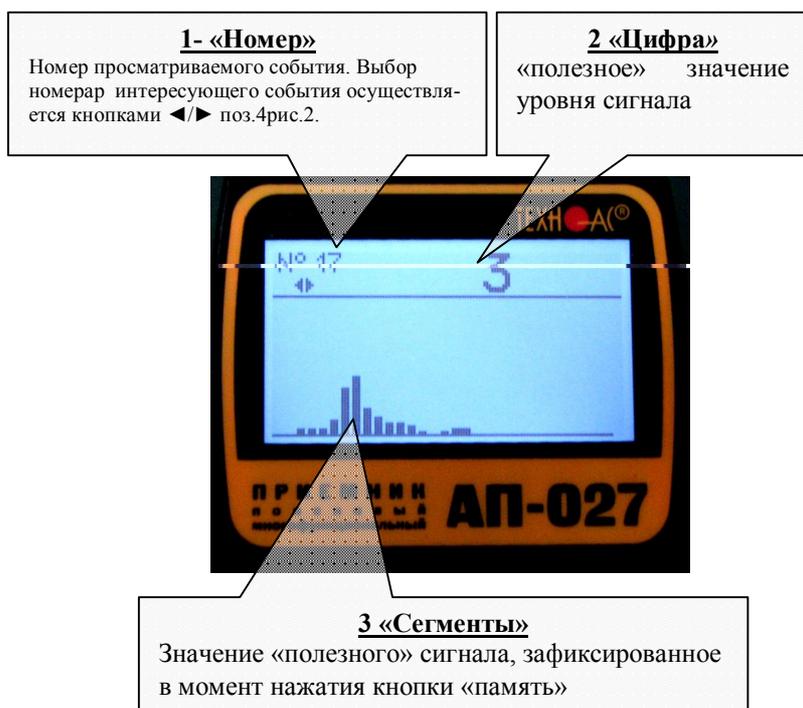


Рис. 2.6

измерений для получения сравнительного анализа уровня «полезного» сигнала.

При выключении питания приемника записанные данные не сохраняются.

Приложение 3
Технические характеристики генератора АГ-120

<i>Частоты синусоидального сигнала, Гц</i>	
частоты f1, f2, f3 («постоянные»)	200...9999 Гц выбираются в диапазоне с дискретностью 1 Гц и точностью $\pm 0,05\%$, заносятся в энергонезависимую память
частота f4 («временная»)	200...9999 Гц выбирается взамен одной из «постоянных», не заносится в память , существует до выключения питания.
<i>Режимы генерации</i>	
режим 1	непрерывный «НП»
режим 2 - длительность импульса, мс - частота следования импульсов, Гц	кратковременные посылки «ПР» (прерывистый) 100 1
режим 3 - длительность импульса, мс - частота следования импульсов, Гц	трехчастотный (посылки с чередованием частот f1, f2, f3) «3F» 100 2,3
<i>Выходные параметры синусоидальной генерации</i>	
Выходной ток, А	
максимальный в ручном режиме: - непрерывная и трехчастотная генерация - импульсные посылки	10 15
задаваемый для автосогласования	четыре значения (I1, I2, I3, I4) устанавливаются пользователем в диапазоне 0,1...9,9А с дискретностью 0,1А и заносятся в энергонезависимую память
Максимальное выходное напряжение, В	
- при автономном питании - с добавлением внешнего аккумулятора 12В - при питании от сетевого блока	220 330 140
Максимальная выходная мощность, Вт	
- при автономном питании или от внешнего аккумулятора 24В	120 непрерывно и «3F» на 1,2...300 Ом / 180 импульсы на 0,8...200 Ом
- с добавлением внешнего аккумулятора 12В	180 непрерывно и «3F» на 1,8...450 Ом / 270 импульсы на 1,2...300 Ом
- от сетевого блока (СБП)	70 на 0,7...200 Ом
ПРИМЕЧАНИЕ. <i>При неполной зарядке или (и) на частотах выше «логарифмической середины» диапазона (1,4кГц) допускается уменьшение максимальной мощности с ростом частоты и сопротивления нагрузки, но не более чем на 3дВ.</i>	
Допустимое сопротивление нагрузки	
	любое (0...∞) Ограничение тока на «низкоомных» нагрузках, «Uмакс» на «высокоомных» нагрузках.
Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, не уже, Ом	
для минимального задаваемого тока (0,1А)	
- при автономном питании	4...2200
- с добавлением внешнего аккумулятора 12В	4...3300

для максимального непрерывного тока (10А) - при автономном питании - с добавлением внешнего аккумулятора 12В	0...1,2 0...1,8
для максимального тока в импульсе (15А) - при автономном питании - с добавлением внешнего аккумулятора 12В	0...0,8 0...1,2
Согласование с нагрузкой	- автоматическое, обеспечивающее достижение заданного тока в нагрузке - ручное (кнопками «  » или «  »)
<u>Источники питания</u>	
Встроенный аккумуляторный комплект	два свинцово - кислотных герметизированных аккумулятора 12В/12Ач (технология AGM) с автоматической перекоммутацией: 12В/24Ач или 24В/12Ач
Ресурс питания при 0°С в зависимости от мощности не менее, ч	
- непрерывная генерация	1,2 (при 120Вт автономно/180Вт с доп. акк. 12В) 3 (при 60Вт автономно/90Вт с доп. акк. 12В)
- импульсные посылки одной частоты	8 (при 180Вт автономно/270Вт с доп. акк. 12В) 20 (при 90Вт автономно/130Вт с доп. акк. 12В)
- импульсные посылки трех частот	4 (при 120Вт автономно/180Вт с доп. акк. 12В) 10 (при 60Вт автономно/90Вт с доп. акк. 12В)
Время зарядки полностью разряженных автономных аккумуляторов не более, ч	8
Сетевой блок для работы или зарядки аккумуляторов	выходное напряжение 15В, выходной ток 15А max
Допустимые внешние аккумуляторы	11...14В / 22...28В ≥24Ач
<u>Функциональные особенности</u>	
Автоматические функции	- выбор оптимального режима питания (коммутация внутренних и внешнего источников питания) - автосогласование (достижение заданного тока в нагрузке) - автоматический «интеллектуальный» выбор выходной мощности - специальная программа управления передающей антенной - встроенное автоматическое зарядное устройство - автоотключение питания при «длительном» простое (1мин)
Автоматические выключения генерации (зарядки)	- при разряде аккумуляторов ниже допустимой нормы - при несоответствии внешнего напряжения режиму зарядки - при превышении допустимого потребляемого тока - при отключении внешнего питания в процессе генерации - при коротком замыкании выхода в процессе генерации - при несоответствии режима генерации наличию/отсутствию антенны на выходе

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 – «заземлителя» - индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны на частоте 8928Гц (выбирается автоматически при подключении антенны) - индуктивное подключение с применением передающих «клещей» (возможен выбор кабеля из пучка)
автоматическое повторное согласование в режиме «SIN»	при отклонениях установленного тока нагрузки более $\pm 2\text{dB}$
Конструктивные параметры	
Выходной усилитель мощности	импульсный, CLASS D(BD), КПД > 80%
Светодиодные сверхъяркие цифровые индикаторы широкого температурного диапазона	<ul style="list-style-type: none"> - все питающие напряжения - режимы и установки - ресурс питания - «МУЛЬТИМЕТР ВЫХОДА»: «напряжение на выходе», «ток в нагрузке», «сопротивление нагрузки», «мощность в нагрузке»
Управление	девятикнопочная клавиатура и наружный выключатель питания с индикатором наличия генерации, обеспечивающий работу под дождем с закрытой крышкой (благодаря «запоминанию» установленных параметров). «Интуитивный» интерфейс.
Габаритные размеры электронного блока (кейса), не более, мм	305×270×194
Вес электронного блока, не более, кг	12

Приложение 4

Дополнительная информация по работе с генератором АГ-120 Индикация недопустимых ситуаций генератора АГ-120

- «Er 10» - попытка уменьшения минимально возможного сигнала
- «Er 11» – попытка увеличения максимально возможного сигнала
- «Er 12» – попытка увеличения максимально возможной мощности
- «Er 14» – попытка превышения максимально допустимого тока в нагрузке
- «Er 15» - попытка превышения максимального «безопасного» напряжения
- «Er 20» - было недопустимое для зарядки напряжение внешнего питания
- «Er 21» – было занижено напряжение внешнего питания в процессе генерации
- «Er 22» - было занижено напряжение одного из автономных аккумуляторов
- «Er 23» - было завышено напряжение внешнего питания
- «Er 30» - было несоответствие текущего режима «наличию/отсутствию» передающей антенны
- «Er 40» - был превышен максимально допустимый ток в выходном каскаде
- «Er 41» - был превышен максимально допустимый ток потребления

«Er 10», «Er 11», «Er 12», «Er 14», «Er 15» отображают блокирование неправомерных действий оператора при ручных изменениях уровня выходного сигнала кнопками «» или «». Генерация при этом не прерывается.

«Er 20», «Er 21», «Er 22», «Er 30», «Er 40», «Er 41» - индикация экстремальных ситуаций вызывающих автовыключения генерации.

Работа при подключении внешнего питания генератора АГ-120

К верхнему разъему на задней панели можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12 В или 24 В), либо выход сетевого блока питания (15 В).

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.

В зависимости от поставленной задачи, прибор использует внешнее питание для увеличения ресурса или для увеличения мощности или для зарядки (см. также п. 3.3).

А именно:

- при напряжении на входе внешнего питания 11...14,7 В см. таблицу
- при 14,7...15,5 В определяется наличие сетевого блока питания (СБП), возможна зарядка с применением встроенного в генератор зарядного устройства или генерация с питанием оконечного усилителя только от внешнего источника («полное» энергосбережение)
- при 15,5...28 В питание усилителя мощности (при «SIN») осуществляется только от внешнего источника («полное» энергосбережение).

Зависимость увеличения ресурса питания в режиме «SIN» от конфигурации при использовании различных видов внешнего питания

Вид внешнего питания	Конфигурации взаимного соединения источников питания			
	 только внешнее	 все параллельно	 внешнее последовательно с взаимно параллельными автономными	 все последовательно
Аккумулятор 12В / >24Ач	-	Увеличение зависит от емкости	Ресурс ×2	Или ресурс или Р_{макс} ×1,5

		сти внешнего аккумулятора		
Аккумулятор 24В	Ресурс полностью определяется емкостью внешнего аккумулятора		-	
Сетевой блок питания (СБП) 15В/15А	Ресурс полностью определяется наличием сети 220В.		-	

Работа с генератором АГ-120 в условиях атмосферных осадков

Влагозащищенный прибор (**IP54**) допускает работу в условиях атмосферных осадков с закрытой крышкой, если не требуются оперативные изменения параметров. Выключения и включения питания в режиме «SIN», при этом, могут производиться с помощью наружного влагозащищенного выключателя питания («I/O»). Показания индикаторов наблюдаются через прозрачное окно в крышке. Перед тем, как закрыть крышку, необходимо запустить генерацию и убедиться, что установился желаемый режим. Тогда, при каждом включении питания с закрытой крышкой, автоматика будет восстанавливать этот режим с применением автосогласования (при генерации «SIN»). О наличии генерации свидетельствует подсветка наружного выключателя, заметная на значительном расстоянии. Свободные разъемы на задней панели защищаются откидными резиновыми заглушками.

Зарядка автономных аккумуляторов

Настоятельно рекомендуется производить зарядку автономных аккумуляторов при температуре окружающей среды от плюс 20 до плюс 25 °С. Для зарядки автономных аккумуляторов следует подключить сетевой блок питания (СБП) к сети и к входу внешнего питания (верхний разъем на задней панели). Включить сетевое питание СБП и «I» генератора. Выбрать режим «ЗР» на индикаторе «РЕЖИМ». Нажать кнопку «». Наблюдать отсчет времени на индикаторе «» (см. п. 3.3.) и «анимированную картинку» стадий зарядки на цифровом поле «мультиметра» (см. п. 3.4.). Пульсирующее изменение цвета светодиода (индикатора нагрузки) на передней панели СБП ESP 240 – 13,5 свидетельствует о втекании зарядного тока. При установлении статичной «картинки» (не ранее!) зарядка может быть прервана кнопкой «». Прибор будет практически готов к работе (заряд не менее 95 %). При наличии свободного времени рекомендуется продолжить процесс в стадии «дозарядки» стабильным напряжением **14,6-14,9 В**. Через 8 ч после запуска процесса произойдет полное автовыключение. Прохождение полного цикла гарантирует заряд до 100...110% емкости при любой исходной степени разряженности.

ПРИМЕЧАНИЕ.

В процессе зарядки рекомендуется периодически контролировать: « $\frac{+}{-}1$ » или « $\frac{+}{-}2$ » - напряжение на заряжаемых автономных аккумуляторах и «» - напряжение на выходе СБП. Если « $\frac{+}{-}1$ » или « $\frac{+}{-}2$ » превышает максимально допустимое «14,9», следует «уточнить» выходное напряжение СБП (оптимально «15.0...15.2») при помощи его подстроечного регулятора, выведенного «под шлиц». Показания « $\frac{+}{-}1$ » или « $\frac{+}{-}2$ » свыше «14,9» соответствуют началу «перезарядки» и повышенного внутреннего газовыделения. Длительные стабильные показания менее «14,6» свидетельствуют о заниженном выходном напряжении СБП.

**Паспорт
1 Комплект поставки**

Наименование	Обозначение	Зав №
Приемник	АП-027	
Датчик акустический	АД-227	
Датчик электромагнитный	ЭМД-237	
Генератор	АГ-120	
Источник питания сетевой	ESP 240-13,5	
Кабель внешнего аккумулятора	АГ 120.02.020	
Кабель сетевого блока питания	АГ120.02.010	
Кабель для подключения нагрузки	АГ120.02.030	
Антенна передающая рамочная	ИЭМ-301.2	
Держатель	АП 027.00.010	
Наушники	PHILIPS HP-1900	
Штырь заземления	АГ110.02.030	
Контакт магнитный	АГ.120.02.090	
Сумка для ЭМД	Чехол 53146	
Сумка для антенны	Чехол 53107	
Сумка для генератора	Чехол 53183	
Сумка для комплекта	Чехол 53185	
Руководство по эксплуатации		
Клещи передающие*	КИ-117	

* - по отдельному заказу

2 Свидетельство о приемке

Кабелетрассотечеискатель с возможностью контроля качества изоляции "Атлет ТЭК-127А" соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 20 ____ г.

М.П. Контролер _____ подпись

3 Гарантийные обязательства

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

2. Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи.

Дата продажи: " _____ " _____ 20 _____ г.

Поставщик _____ подпись

3. Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- а) нарушении правил эксплуатации, указанных в настоящем «Руководстве по эксплуатации» и приводящих к поломке прибора;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности электронного блока или соединительных кабелей вследствие механических повреждений, нагрева, воздействия агрессивных сред;
- г) повреждении внешних разъемов.

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

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

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

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

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

4 Сведения о рекламациях

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

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

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

Россия, 140402, г. Коломна, Московской обл., ул. Октябрьской рев. д.406,

ООО "ТЕХНО-АС", факс: (496) - 615-16-90, E-mail: marketing@technoac.ru.

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