

Поисково-диагностическое оборудование течеискатель «Успех АТ-407Н»



Руководство по эксплуатации Паспорт

ВНИМАНИЕ!

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

Состав течеискателя «Успех АТ-407Н»	
Наименование	Зав. номер
Приемник АП-027	
Датчик акустический АД-227	

Прошивка приемника 027.2.3

Содержание

Введение	4
1. Общее описание	4
1.1 Состав комплекта	4
1.2 Выполняемые функции	4
2. Приемник АП-027	
Внешний вид. Органы управления и индикации	5
2.1 Подготовка к работе	5
3. Последовательность работы в режиме поиска утечек жидкости	6
3.1 Подключение датчиков и проверка работоспособности приемника.....	6
3.2 Предварительное обследование трассы	7
3.3 Настройка фильтра	8
Приложение 1	
Технические характеристики приемника АП-027	10
Приложение 2	
Индикация приемника АП-027	11
Паспорт	16

Введение

Течеискатель «Успех АТ-407Н» предназначен для обнаружения мест разгерметизации подземных трубопроводов систем тепло-, водо-, газо-, нефтеснабжения находящихся на глубине до 3 м в канальной и бесканальной прокладке.

Область применения

- ЖКХ
- Теплосеть
- Водоканал и т.д.

Условия эксплуатации

- Температура окружающего воздуха, °С от -20 до +50
- Относительная влажность, % не более 85 при t=35 °С

1 Общее описание

1.1 Состав комплекта

- 1 - Приемник АП-027
- 2 -Акустический датчик АД-227
- 3 - Головные телефоны



Рис. 1

1.2 Выполняемые функции

- Поиск мест разгерметизации подземных трубопроводов
- Обнаружение утечки жидкости на глубине до 3 метров

2 Приемник АП-027

Внешний вид. Органы управления и индикации



Рис. 2.1

1		кнопка включения/выключения питания	8		кнопки «чувствительность» (уменьшение / увеличение)
2		кнопка вида визуальной индикации	9		кнопки выбора вида принимаемого сигнала или масштаба изображения
3		кнопка вида звуковой индикации	10		кнопка «частота» или «функция» (вкл/выкл регулировки частоты фильтра или осуществление дополнительной функции)
4		кнопки изменения значения параметра (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)	14		батарейный отсек прибора

Технические характеристики на приемник АП-027 приведены в **Приложении 1**.

Индикация приемника АП-027 представлена в **Приложении 2**.

2.1 Подготовка к работе

Вставить четыре элемента питания в батарейный отсек прибора, соблюдая полярность рис.2.1 п.14. Если применяются аккумуляторы, то их следует предварительно зарядить при помощи зарядного устройства, входящего в комплект поставки по отдельному заказу.

Установить приемник на держатель рис.2.2 п. 1

Вставить один торец держателя под резинку приемника рис.2.2 п. 2

Вставить второй торец держателя под резинку приемника рис.2.2 п. 3

Приемник готов к работе рис 2.2 п. 4

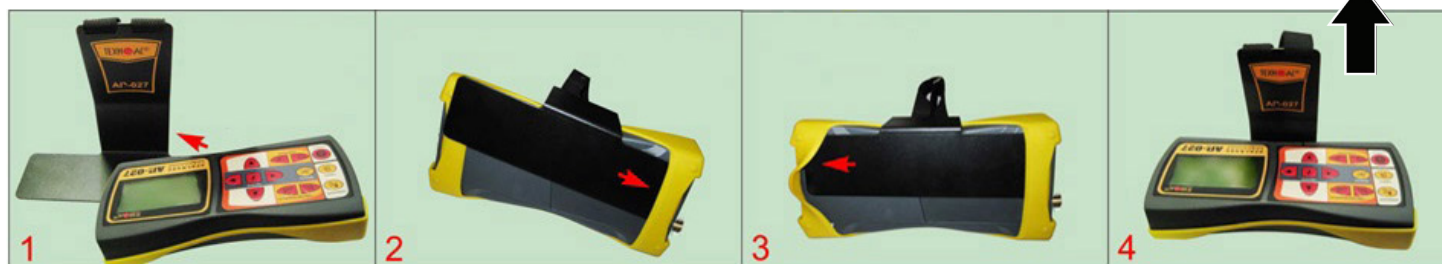


Рис. 2.2

3. Последовательность работы в режиме поиска утечек жидкости

Используемое оборудование:

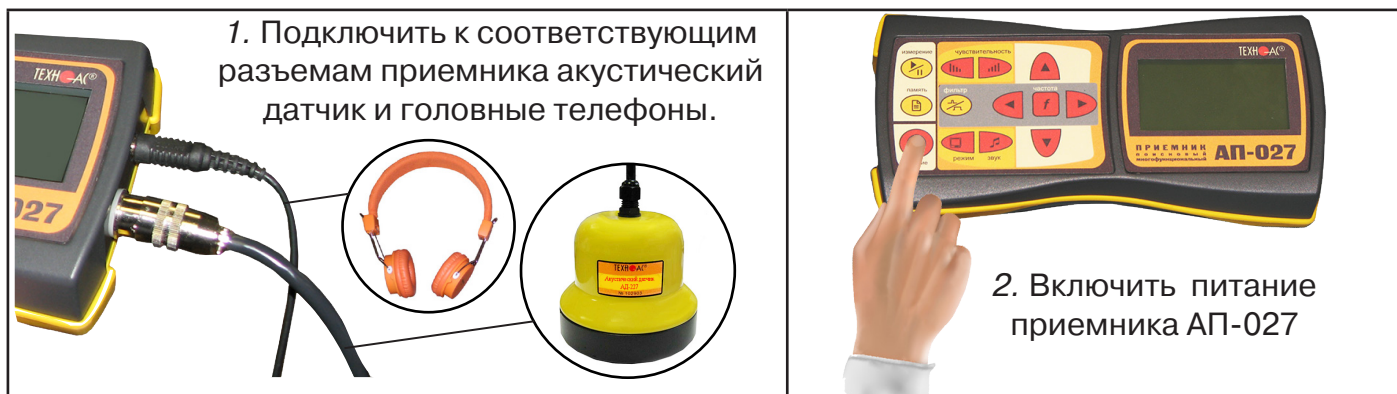


* Дополнительное оборудование, поставляется по отдельному заказу.

Площадка под АД представляет собой основание с металлическим штырем, на которое устанавливается акустический датчик. Основание крепится к металлическому штырю гайкой-барашком.

Площадка под АД применяется с акустическим датчиком АД-227 при работе на мягком грунте или в условиях густой травы. Использование конструкции позволяет значительно усилить уровни звуковых сигналов и повысить эффективность поиска дефектов.

3.1 Подключение датчиков и проверка работоспособности приемника



3. В «Стартовом окне» на индикаторе приемника:



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.

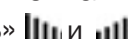
3.2 Предварительное обследование трассы



1. Установить акустический датчик над трассой




2. Включить режим «измерение» кнопкой 

4. Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность»  и  в пределах 50...90% заполнения нижней шкалы




3. Установить режим «широкой полосы» нажав кнопку «фильтр» 

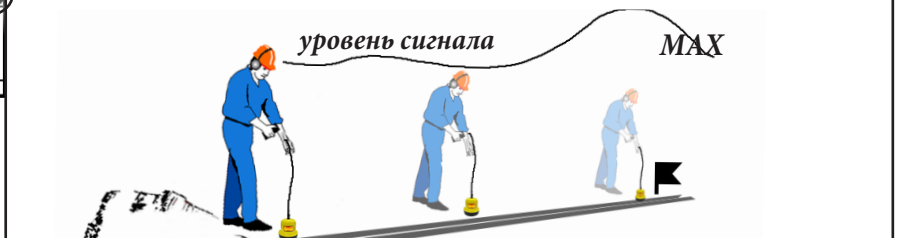


Перегрузка по входному сигналу (полное заполнение нижней шкалы) приводит к искажению звука в головных телефонах и информации об уровне сигнала

5. Установить требуемую громкость звука в головных телефонах  кнопками  




6. По мере продвижения по трассе, переставлять акустический датчик с шагом около метра и отмечать места с максимальным уровнем сигнала вешками. Для повышения чувствительности и уменьшения помех используйте подставку под АД со штырем.






7. Заносить показания в местах с максимальным уровнем сигнала в память прибора путем нажатия кнопки «память» 



8. Просмотреть заполненные ячейки памяти (**Приложение 2**), выбрать участки с максимальным сигналом и провести в отмеченных местах поиск утечки. Если на фоне посторонних звуков слышен характерный звук «щелчка», **приступить к настройке фильтра (п.3.3)**. Если нет – переместить датчик в другое предполагаемое место.

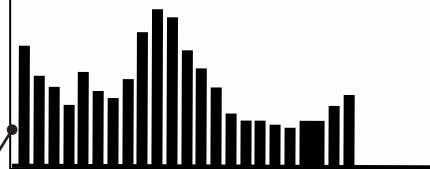


В приемнике реализована возможность записи/просмотра 30 сохраненных «уровней сигнала». Значения уровня выходного сигнала записываются при каждом нажатии кнопки «память» 

Номер просматриваемого события. Выбор номера интересующего события осуществляется кнопками  

«полезное» значение уровня сигнала

№20 **28**



уровни «полезного» сигнала, зафиксированные при нажатиях кнопки «память»


Для входа в режим просмотра сохраненных значений:

<p>1. Остановить режим «Измерение» кнопкой </p> 	<p>2. Нажать на кнопку «Память» </p> 	<p>3. Просмотреть заполненные ячейки, используя кнопки  </p> 
---	---	---

Для выхода из режима «память» нажмите кнопку  - произойдет выход в «стартовое окно», затем для возвращения в режим измерения нажать кнопку «пуск» 

При выключении питания приемника, записанные данные не сохраняются!

Рекомендуется:



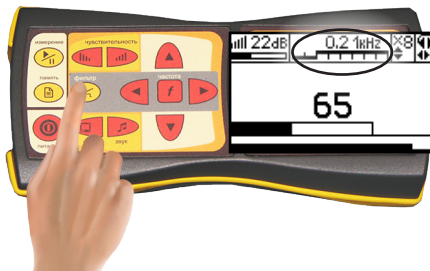

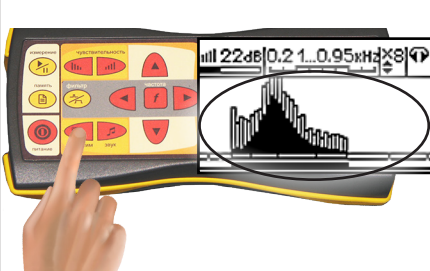
- Перед перемещением датчика остановить режим «измерения» кнопкой  для сохранения последних показаний индикатора на экране и устранения в головных телефонах неприятного звука.

- Считывать показания и использовать режим «память» не ранее, чем через 10 с после установки датчика на грунт и включения режима «измерения».

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

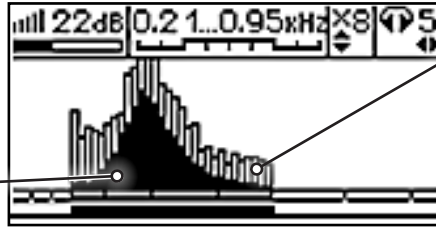
3.3 Настройка фильтра

Для точного определения места дефекта кабельной линии по максимальному уровню звука необходима информация об уровне полезной составляющей принятого сигнала. Полосовой перестраиваемый фильтр позволяет устранить звуковые частоты, находящиеся вне полосы, занимаемой звуком дефекта. **Общий принцип настройки фильтра состоит в постепенном сужении полосы пропускания с целью выделения звука утечки и наибольшего подавления всех остальных звуков.**

<p>1. Установить акустический датчик над предполагаемым местом утечки и приступить к настройке фильтра.</p>  <p>предполагаемое место утечки</p>	<p>2. Услышав звук, напоминающий звук утечки жидкости включить полосовой фильтр кнопкой </p> 	<p>3. Перейти в окно «Спектр» дважды нажать на кнопку вида визуальной индикации </p> 
---	---	--

4. Провести анализ полученного спектра

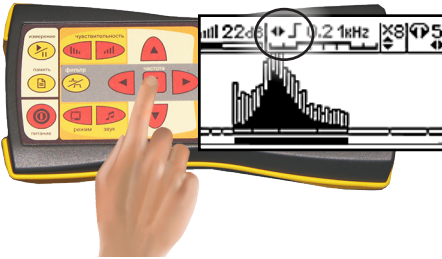
темные сегменты, соответствуют уровням частотных составляющих полезного (монотонного) сигнала



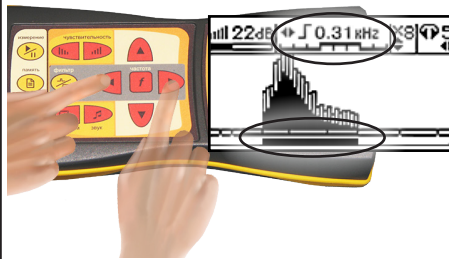
светлые сегменты соответствуют уровням частотных составляющих случайных помех

Частоты, на которых светлые сегменты значительно преобладают над темными должны быть подавлены настраиваемым полосовым фильтром.

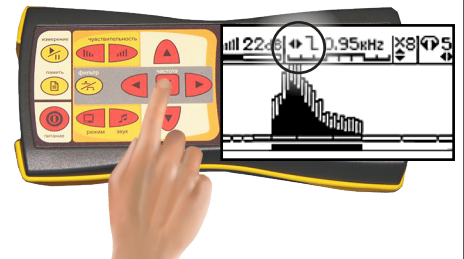
5. Включить настройку фильтра нажатием кнопки «частота» f . На индикаторе появится символ подавления нижних частот $\downarrow \uparrow$



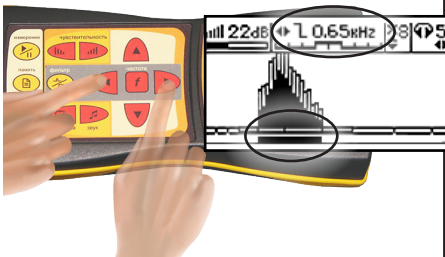
6. С помощью кнопок $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ повышать нижнюю частоту «среза» $\downarrow \uparrow 0.2$ kHz до тех пор, пока это не наносит ущерб разборчивости звука в головных телефонах.



7. Нажать кнопку «частота» f . На индикаторе появится символ подавления верхних частот $\uparrow \downarrow$

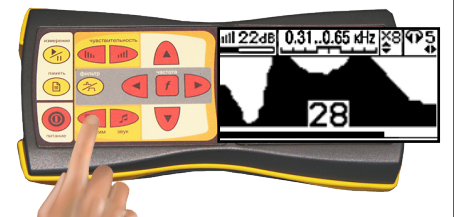


8. С помощью кнопок $\blacktriangleleft/\blacktriangleright$ понижать верхнюю частоту «среза» $\uparrow \downarrow 0.95$ kHz до тех пор, пока это не наносит ущерб разборчивости звука в головных телефонах.



9. Проанализировать качество отфильтрованного сигнала на гистограмме «Спектр» (см. п. 4). Высокая интенсивность черных сегментов (полезный сигнал) при относительно низкой интенсивности светлых сегментов (помехи) и наличии в головных телефонах звука утечки означает правильность настройки фильтра.

10. Перейти в режим «Шкала», нажатием кнопки визуальной индикации \square . Не изменяя настроек, обследовать предполагаемую зону утечки **в соответствии с разделом 3.2 пункты 5-8**

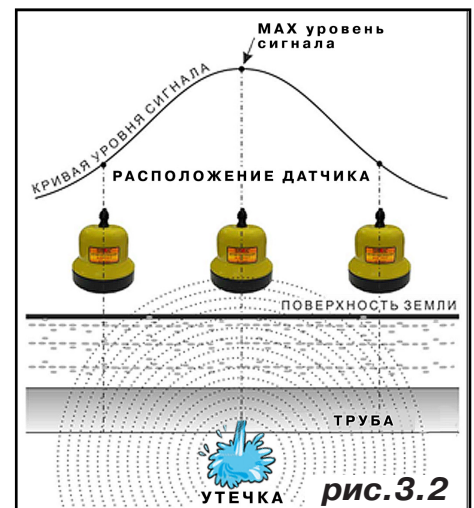


Месту утечки соответствует точка с максимальным уровнем «полезного» сигнала (рис.3.2).

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

11. Отметить предполагаемое место утечки.

12. Выключить прибор



Приложение 1
Технические характеристики приемника АП-027

ПАРАМЕТР	ТРАССОПОИСК	ПОИСК УТЕЧКИ
Вид принимаемого сигнала	непрерывный / импульсный	непрерывный сигнал
Частоты переключаемых полосовых фильтров	Центральная частота квазирезонансного фильтра 50/60Гц, 100...450Гц через 50Гц, 120...540Гц через 60Гц, 512Гц, 1024Гц, 8192Гц, 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...8,6 кГц	0,09...2,20 кГц
Коэффициент усиления тракта «датчик...индикатор»	100 dB	120 dB
Визуальная индикация	ЖКИ - символы и значения выбираемых режимов и параметров - 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...7 В. - аккумуляторы «тип АА» 1,2В 4шт. - щелочные (alkaline) батареи «тип АА» 1,5В 4шт.	
Количество сохраняемых значений в памяти	30	
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 × 110	
Габаритные размеры датчика электромагнитного ЭМД - 237	650 × 70 (транспортные)	
	1110 × 180 (рабочие)	
Масса приемника АП-027	0,46 кг	
Масса датчика АД-227	1,5	
Масса датчика ЭМД - 247	0,5	

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 с указанием номера версии программного обеспечения и «Стартовое окно» (рис.А.1).

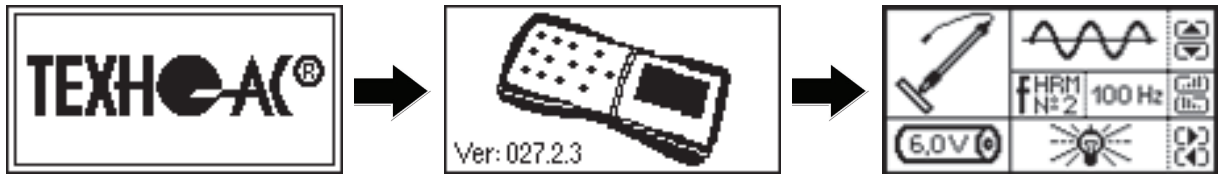
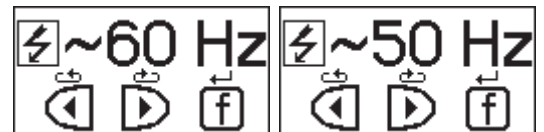


Рис.А.1

При включении приемника кнопкой **I** с **одновременным удержанием** кнопки **f**, после «Визитной карточки» появится «Окно выбора сетевой частоты». Частота «50 Hz» или «60 Hz» выбирается любой из кнопок **◀/▶**, а «ввод» с выходом в «Стартовое окно» осуществляется повторным нажатием кнопки **f**.



2. Стартовое окно

В стартовом окне высвечивается следующая информация:

тип подключенного датчика

- датчик не подключен
- акустический датчик (АД)
- электромагнитный датчик (ЭМД)
- контактный датчик контроля изоляции (ДКИ)
- бесконтактный датчик определитель качества изоляции (ДОДК)
- «клещи» индукционные (КИ), накладная рамка (НР)

вид принимаемого сигнала

при работе с АД

- «звук утечки жидкости» («непрерывный» звуковой сигнал)
- «удары» («импульсный» звук, производимый ударным механизмом или установкой генератор высоковольтных импульсов)

при работе с ЭМД (ДКИ, ДОДК, КИ)

- «непрерывный» сигнал от энергосети, «катодной защиты» или трассировочного генератора
- «прерывистый» сигнал от трассировочного генератора
- «двухчастотный» сигнал от трассировочного генератора

параметры детектора гармоник сетевой частоты

№ и частота гармоник сетевой частоты (для второго фильтра)

указатели используемых кнопок

Вид принимаемого сигнала, доступный для данного датчика, выбирается кнопками **▲/▼**

№ гармоник сетевой частоты (для второго фильтра) выбирается кнопками **|||||**

Уровень яркости освещения индикатора выбирается кнопками **◀/▶**

указатель напряжения источника питания

При напряжении питания ≤ 4.0V после включения выдается предупредительный звуковой сигнал, при напряжении питания ≤ 3.8V высвечивается изображение полностью разряженного источника питания и через 5 сек. прибор автоматически выключается.

яркость освещения индикатора

Четыре уровня яркости освещения индикатора

-

Рис. А.2

Возврат в «Стартовое окно» из режима «измерение» осуществляется последовательными нажатиями кнопок **||** (режим «пауза») и **f**.

3. Окно «Шкала»

При запуске режима измерений (кроме «двухчастотного») первым появляется окно «Шкала» рис.А.3.

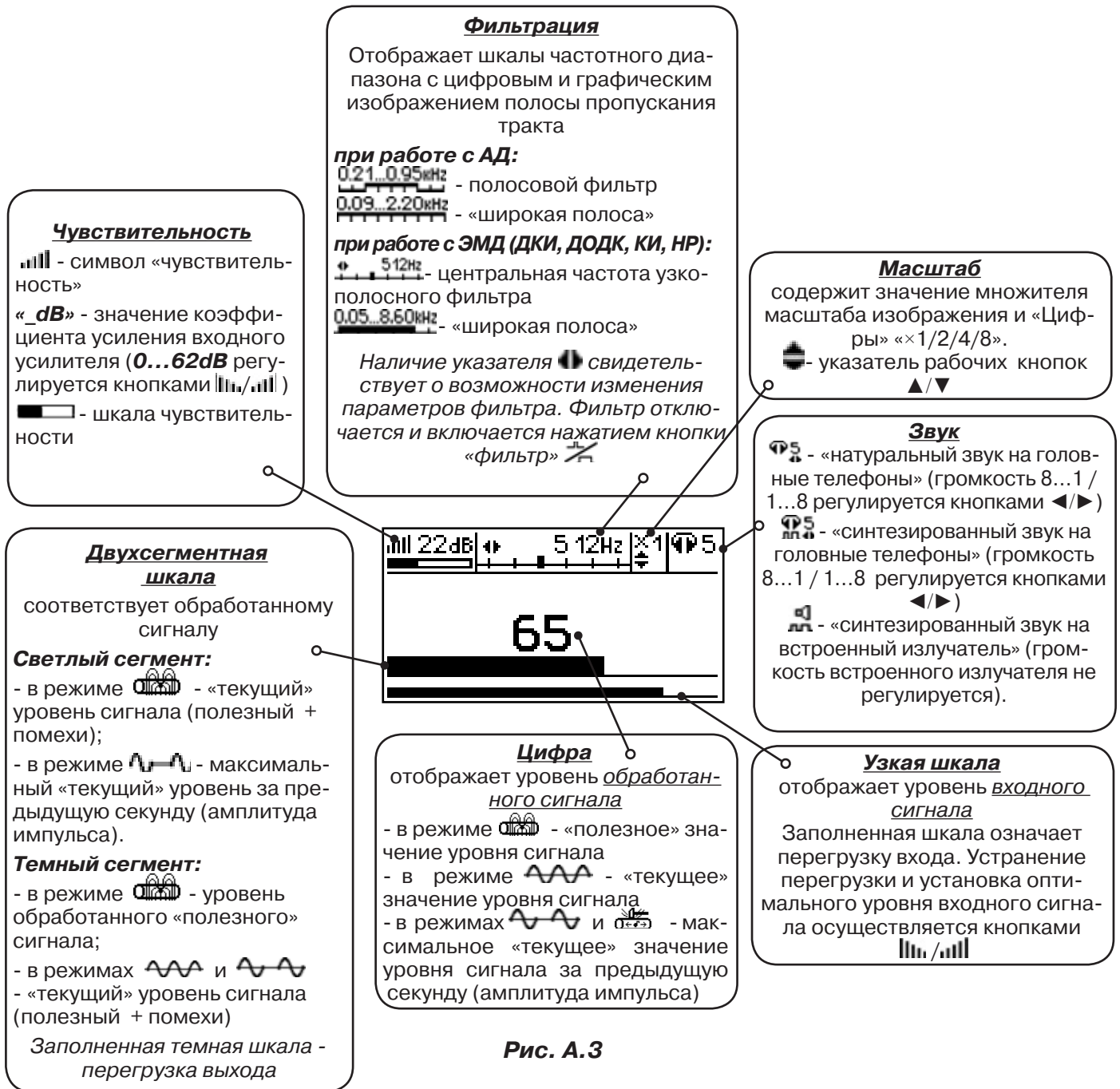



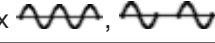


Рис. А.3

При нажатиях кнопки вида визуальной индикации можно последовательно перейти в режимы индикации «График» (рис.А.4) и «Спектр акустического сигнала» (рис.А.5) или «Спектр энергетического диапазона» (рис.А.6) и «Электромагнитный спектр «широкой» полосы» (рис.А.7).



4. Окно «График»

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

График
отображает уровень «полезного» сигнала

- в режиме  - изменение уровня обработанного «полезного» сигнала во времени
- в режимах ,  и  - изменение «текущего» значения уровня сигнала во времени

Нижняя шкала
отображает уровень входного сигнала

Заполненная шкала означает перегрузку входа. Устранение перегрузки и установка оптимального уровня входного сигнала осуществляется кнопками  /  поз.8 рис.2.1

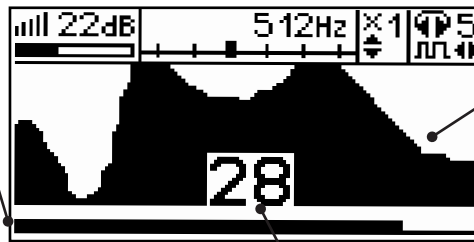

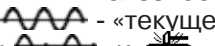
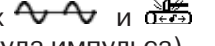



Рис. А.4

Цифра
отображает значение уровня обработанного сигнала

- в режиме  - «полезное» значение уровня сигнала
- в режиме  - «текущее» значение уровня сигнала
- в режимах  и  - максимальное «текущее» значение уровня сигнала за предыдущую секунду (амплитуда импульса)

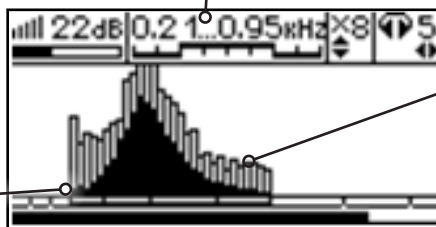
5. Окно «Спектр акустического сигнала»

Отображается спектр фильтрованного сигнала.

При работе с акустическим датчиком окно может выглядеть так:

Полоса пропускания фильтра на иллюстрации - 0,21...0,95кГц. В этом режиме возможно изменение масштаба изображения по вертикали кнопками «▲/▼» и громкости в телефонах кнопками «◀/▶». Отсюда возможен переход к регулировке полосы пропускания и обратно ($f \rightarrow \langle \! \! \rangle \rightarrow f$).

темные сегменты, соответствуют уровням частотных составляющих полезного (монотонного) сигнала



светлые сегменты соответствуют частотным составляющим случайных помех

Рис. А.5

Частоты, на которых светлые сегменты значительно преобладают над темными, вероятно, являются частотами помех, которые должны быть подавлены полосовым фильтром.

6. Окно «Спектр энергетического диапазона»

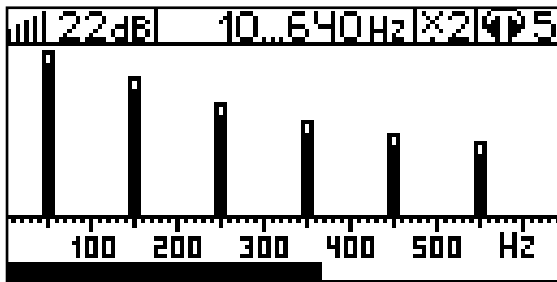


Рис. А.6

Окно доступно в электромагнитном режиме «широкой полосы» $0.05...8.60\text{kHz}$ и вызывается дополнительным нажатием кнопки . На дисплее отображается спектр промышленных частот «10...640 Hz». Максимум спектра излучения силового кабеля приходится на 50 / 60 Гц.

Двухсегментные столбцы отображают текущее и минимальное значения частотных составляющих сигнала.

Обычно в спектре присутствуют гармоники, которые зависят от формы напряжения и тока в нагрузке. Часто присутствуют сильные нечетные гармоники на частотах 150 / 180, 250 / 300(Гц) и т.д.

7. Окно «Электромагнитный спектр «широкой» полосы»

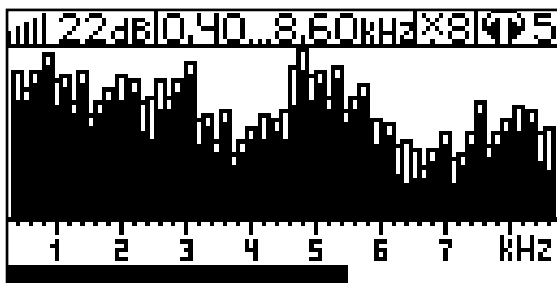


Рис. А.7

Окно доступно в электромагнитном режиме «широкой полосы» $0.05...8.60\text{kHz}$ и вызывается нажатием кнопки . На дисплее отображается спектр частот «0.40...8.60 kHz».

Двухсегментные столбцы отображают текущее и минимальное значения частотных составляющих сигнала.

8. Окно «Память»

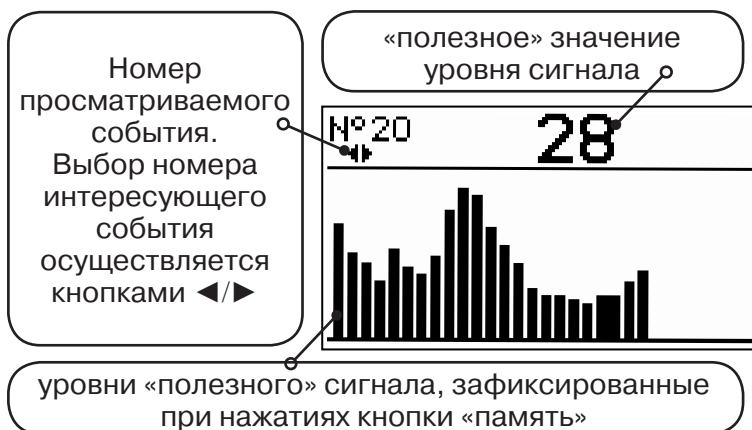


Рис. А.8

В приемнике реализована возможность записи/просмотра 30 сохраненных «уровней сигнала» (рис.А.8). Значения уровня выходного сигнала записываются при каждом нажатии кнопки «память» поз. 6.рис.2.1 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: Остановить измерение кнопкой , нажать на кнопку «память» , просмотреть заполненные ячейки, используя кнопки поз.4 рис.2.1

Выход из «Памяти» в предыдущий измерительный режим происходит последовательным нажатием кнопок «память» и «измерение» .

При выключении питания приемника, записанные данные не сохраняются.

9. Звуковая индикация

Звук выводится на головные телефоны или на встроенный звуковой излучатель.


Применяются три категории звука:

- «натуральный» без фильтрации (широкополосный) на телефоны;
- «натуральный» фильтрованный (узкополосный) на телефоны;
- «синтезированный» (модуляция частоты звука уровнем фильтрованного сигнала) на телефоны или на встроенный излучатель.

При работе с АД применяется только «натуральный» звук.

При работе с ЭМД/ДКИ/ДОДК/КИ в режиме «натуральный звук на телефоны», принятые «высокие активные» частоты 8192Гц и 33кГц, перед воспроизведением, преобразуются в хорошо приемлемые для слуха «низкие» 838Гц и 1574Гц соответственно.

«Синтезированный» звук создается по принципу: «частота слышимого звукового сигнала (высота тона) прямо пропорциональна уровню сигнала», а громкость не зависит от уровня принятого сигнала. «Синтезированный» звук воспроизводится при показаниях «цифра ≥ 2 ».

Громкость звука в головных телефонах  устанавливается оператором кнопками «◀/▶». Два нажатия кнопки соответствуют одному изменению цифры на индикаторе «8...1 / 1...8».

Громкость «синтезированного» звука на встроенный излучатель не регулируется.

**Паспорт
1. Комплект поставки**

Наименование	Обозначение	Кол.	Зав. номер
Приемник	АП-027	1	
Датчик акустический	АД-227	1	
Головные телефоны	SUPRA CA-02	1	
Держатель	АП-027.00.010	1	
Крестовая отвертка		1	
Сумка для комплекта	Чехол 53207	1	
Руководство по эксплуатации		1	

Оборудование, поставляемое по отдельному заказу

Наименование	Обозначение	Кол.	Зав. номер
Датчик акустический магнитный	АДМ-227		
Площадка под акустический датчик			
Датчик контроля качества изоляции	ДКИ-117		
Датчик - определитель дефектов коммуникаций	ДОДК-117		
Клещи индукционные	КИ-110		
Накладная рамка	НР-117		
Кабель-адаптер для КИ-110	АП-027.02.010		

2. Свидетельство о приемке

Поисково-диагностическое оборудование течеискатель «Успех АТ-407Н» заводской номер _____ соответствует техническим требованиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: “ _____ ” _____ 20____ г.

М.П. Контролер: _____
подпись

3. Сроки службы и хранения

Срок хранения на складе - 2 года
Срок службы - 5 лет.