

## Оглавление

Введение .....	2
1. Назначение .....	2
2. Технические данные .....	3
3. Комплект поставки .....	3
4. Конструкция прибора .....	4
5. Описание устройства прибора .....	4
6. Назначение органов управления и контроля .....	5
7. Работа с прибором .....	7
8. Техническое обслуживание прибора .....	10
9. Меры безопасности .....	12
10. Текущий ремонт .....	12
11. Маркировка .....	12
12. Упаковка .....	12
13. Транспортирование и хранение .....	13

## **Введение**

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с конструкцией и работой «Прибор акустический поисковый» (далее прибор). РЭ содержит описание конструкции, принципа действия и порядка эксплуатации прибора, его характеристики и другие сведения, необходимые для обеспечения полного и безопасного использования технических возможностей прибора.

### **1. Назначение**

1.1 Прибор предназначен для окончательного определения на местности места повреждения подземного электрического кабеля акустическим методом.

1.2 Прибор допускает эксплуатацию при следующих значениях внешних воздействующих климатических факторов:

- температура окружающего воздуха, °С . . . . . от –30 до +40
- относительная влажность окружающего воздуха  
при температуре плюс 20°С . . . . . не более 80%
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) . . . . . от 86,6 до 106,7  
(от 680 до 800)
- прибор изготавливается в климатическом исполнении УХЛ,  
категория размещения 1 по ГОСТ 15150.

## 2. Технические данные

### 2.1 Датчик:

2.1.1 Органов управления не имеет

2.1.2 Группа механического исполнения. . . . . M25 по ГОСТ 30631

2.1.3 Габаритные размеры измерительного блока, мм,  $\varnothing 100 \times 195$

2.1.4 Масса датчика, кг . . . . .  $1.2 \pm 0,1$

### 2.2 Электронный блок:

2.2.1 Коэффициент усиления по акустическому каналу макс., дБ . . 60

2.2.2 Коэффициент усиления по магнитным каналам макс. дБ . . . 60

2.1.3 Время установления рабочего режима, сек . . . . . не более 30

2.2.4 Питание блока - 4 аккумулятора R6 (AA), 2,7 Ачас

2.2.5 Продолжительность работы до зарядки аккумулятора при нормальных

условиях эксплуатации, не менее, час . . . . . 40

2.2.6 Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более . .  
. . .  $170 \times 170 \times 70$

2.2.7 Масса блока, кг . . . . .  $1,3 \pm 0,1$

## 3. Комплект поставки

В комплект поставки прибора входят:

1. Датчик
2. Штырь
3. Груз
4. Стержень
5. Ручка
6. Электронный блок с двумя комплектами аккумуляторов
7. Зарядное устройство с адаптерами для сети и для автомобиля
8. Наушники
9. Руководство по эксплуатации и паспорт
10. Укладочный ящик

## 4. Конструкция прибора

Конструктивно прибор состоит из двух блоков: датчика ускорения и электронного блока. Датчик устанавливается на землю в предполагаемом месте повреждения кабеля, электронный блок переносится оператором на шейном ремне, блоки соединены между собой гибким кабелем. Для удобства переноски датчика он снабжён удлинённой ручкой. Прослушивание акустического сигнала производится через наушники с хорошей звукоизоляцией.

## 5. Описание устройства прибора

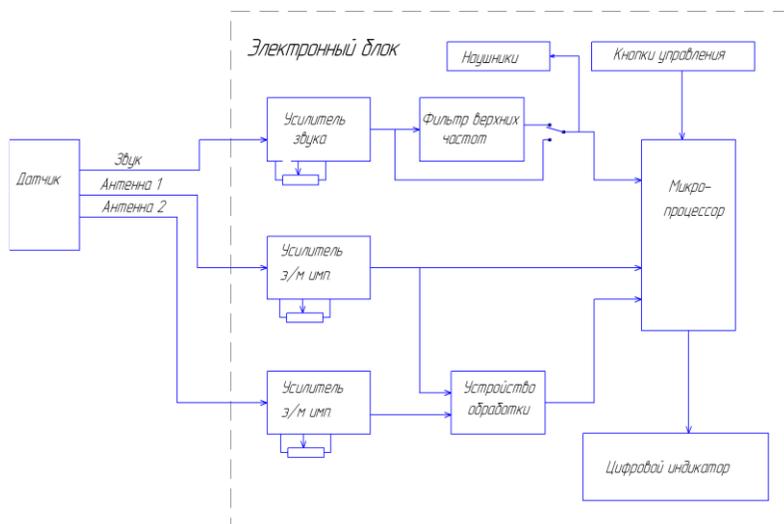


Рис. 1 Блок – схема прибора

Генератор высоковольтных импульсов подаёт импульсы напряжения в начало кабеля в повреждённую жилу, которые вызывают в месте повреждения пробой (дуговой разряд), сопровождающийся акустическим хлопком. Звуковая волна распространяется по земле, улавливается чувствительным датчиком, сигнал усиливается и доступен для прослушивания через наушники. Одновременно с разрядом благодаря импульсному току через кабель в пространстве распространяется электромагнитная волна, которая определяется встроенной в датчик ферритовой антенной. Основным методом определения места повреждения является обнаружение и прослушивание акустического

хлопка. Для точной локализации места повреждения после выхода на место повреждения используется разность времени прихода электромагнитного и акустического сигналов, так как акустический сигнал распространяется гораздо медленнее, чем электромагнитный. Это время задержки измеряется в приборе и оно минимально непосредственно над местом повреждения. Вторая встроенная в датчик магнитная антенна даёт дополнительный электромагнитный сигнал, который позволяет определить положение кабеля относительно прибора.

## 6. Назначение органов управления и контроля

### 6.1 Датчик, органов управления нет. Рис 2

- 1 – корпус датчика
- 2 – метка для ориентации датчика (может дублироваться сверху)
- 3 - тренога
- 4 – штырь
- 5 - груз

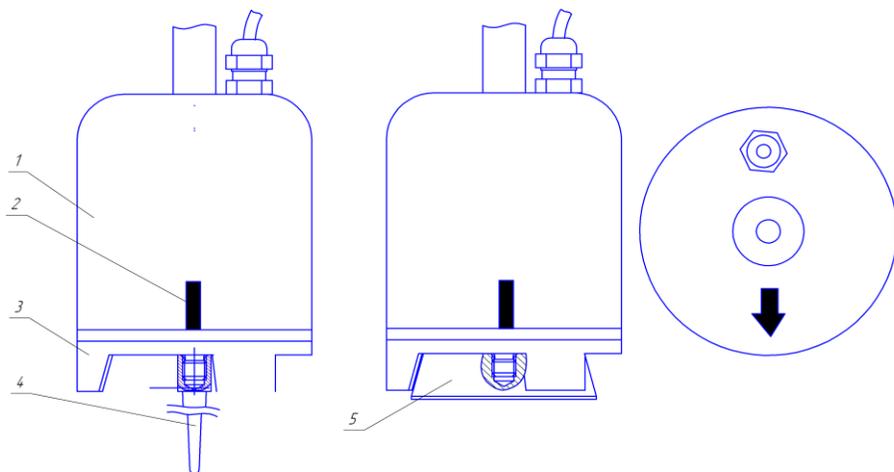


Рис.2 Датчик

## 6.1 Электронный блок.

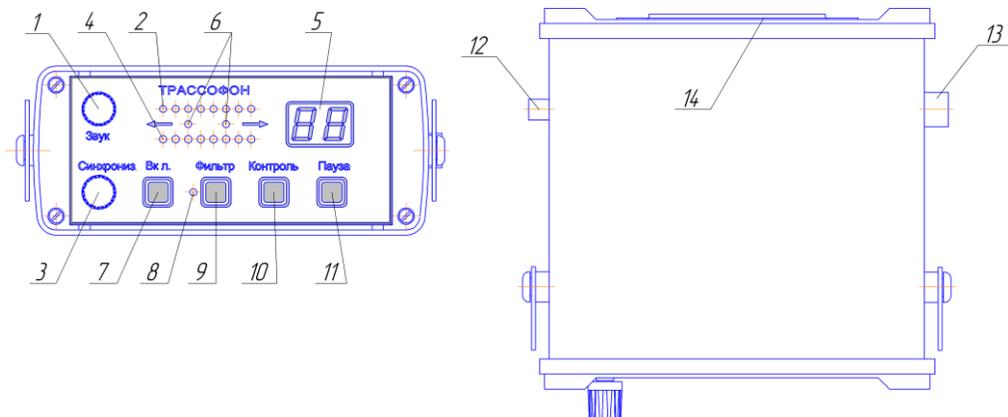


Рис.3 Электронный блок

- 1 – Ручка регулировки усиления в звуковом канале
- 2 - Индикатор величины сигнала в звуковом канале, величина сигнала пропорциональна количеству светящихся светодиодов
- 3 - Ручка регулировки усиления в канале синхронизации (электромагнитный сигнал).
- 4 – Индикатор величины сигнала в канале синхронизации, величина сигнала пропорциональна количеству светящихся светодиодов
- 5 – Индикатор времени задержки акустического сигнала, миллисекунды
- 6 – Указатели направления на трассу кабеля
- 7 – Кнопка включения-выключения питания
- 8 – Индикатор включения фильтра высоких частот
- 9 - Кнопка включения фильтра высоких частот
- 10 – Кнопка контроля питания
- 11 – Кнопка «пауза»
- 12 – Разъём подключения наушников
- 13 – Разъём подключения датчика
- 14 - Выдвижной отсек аккумуляторов

## 6.2 Цифровой дисплей

На цифровом дисплее может отражаться в зависимости от режима работы следующая информация:

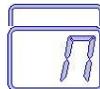
- Отображение величины напряжения питания аккумуляторов в вольтах при включении питания, при нажатии кнопки «Контроль» или автоматически при снижении напряжения ниже допустимого (4,4 В). В последнем случае цифры после непродолжительного мигания гаснут и прибор выключается для подзарядки или замены аккумуляторов.



- Отображение времени задержки акустического сигнала относительно электромагнитного в миллисекундах (если меньше 10, то с запятой), используется при точной локализации места повреждения.



- Отображение, соответствующее времени задержки акустического сигнала, если величина акустического сигнала недостаточна, задержка не определяется



- Отображение, соответствующее режиму «пауза».

## 7. Работа с прибором

**При работе с прибором беречь датчик от ударов, падений и установки его в залитые водой места.**

7.1 Перед началом поиска повреждения на местности необходимо тем или иным методом произвести предварительное определение места повреждения кабеля и выйти на начало участка поиска.

К повреждённой жиле кабеля с разомкнутыми концами присоединить генератор высоковольтных импульсов и обеспечить стабильный электрический разряд в месте повреждения кабеля. Выйти к началу участка предварительного определения места повреждения, собрать прибор. Обратит внимание, что штеккер разъёма от датчика после совмещения шлица вставляется в гнездо на электронном блоке путём нажатия

на хвостовик разъёма, а снимается при вытягивании за фиксирующее кольцо. Включить питание нажатием на время больше 1сек кнопки «Вкл», при этом автоматически будет проверено состояние питания. Также питание можно проверить в любое другое время нажатием кнопки «контроль питания», в случае разряда аккумуляторов ниже допустимого цифры на табло будут мигать и через некоторое время прибор

выключится, необходимо зарядить или заменить аккумуляторы.  
Предельное снижение напряжения питания 4,4 В

7.2 Прибор имеет функцию определения положения трассы кабеля.  
Порядок работы следующий:

- выйти на предполагаемую трассу кабеля
- сориентировать датчик меткой на корпусе вперёд по трассе (генератор высоковольтных импульсов за спиной), датчик не обязательно при этом ставить на землю, но он должен находиться в вертикальном положении

- поворачивая датчик вокруг вертикальной оси и увеличивая усиление в канале синхронизации вплоть до максимального, добиться индикации импульса синхронизации от 4 до 8 светодиодов на нижнем индикаторе. При повороте датчика в положение максимального сигнала стрелка на датчике покажет направление трассы кабеля. Необходимо различать импульсы синхронизации от тока в кабеле от сигналов посторонних источников, импульсы от кабеля периодические с частотой генератора высоковольтных импульсов, сигналы от посторонних источников или непрерывные (шум) или имеют другую частоту.

- при наличии достаточного импульса синхронизации стрелка на приборе в момент пробоя кабеля покажет направление на трассу кабеля.

- повторять измерения, перемещаясь по местности в направлении стрелки

- если при очередном перемещении загорится противоположная стрелка, значит, датчик находится уже на другой стороне от кабеля. Перемещаясь назад, добиться, чтобы засветились обе стрелки, значит датчик находится над кабелем. Косвенным признаком приближения к трассе является увеличение сигнала синхронизации. Можно приступить к прослушиванию акустического сигнала.

- в зависимости от конкретного кабеля и мощности генератора импульсов сигнал синхронизации можно заметить на расстоянии до 20м от трассы

- направление на трассу может измениться на противоположное, если датчик окажется ниже трассы кабеля (например, на крутом склоне), или по ошибке оператор повернётся лицом к генератору. С трассировкой также могут быть проблемы аналогичные проблемам при работе с поисковой рамкой при наличии близлежащих кабелей или других коммуникаций.

### 7.3 Прослушивание акустического сигнала.

Для получения хорошего сигнала синхронизации датчик ориентировать меткой вперёд по трассе (генератор высоковольтных импульсов за спиной)

С целью оптимизации сигналов датчика необходимо выбрать подходящий элемент связи датчика с землёй

Для твёрдого грунта, асфальта	Тренога или тренога и грузик
Для более мягких грунтов	Тренога или тренога и штырь
При сильном ветре	Снять стержень переноса

В зависимости от типа грунта, глубины залегания кабеля, особенностей пробоя звук в наушниках можно услышать на расстоянии от 8 до 1 ÷ 2 м. Регулировкой усиления в канале звука выставить уровень усиления, при котором ухо хорошо прослушивает шумы датчика (не более 2 ÷ 3 светодиодов на верхнем индикаторе). На показания цифрового дисплея можно не обращать внимания, пока не будет хорошо слышимого акустического сигнала, так как цифры на дисплее могут появиться из-за случайного выброса шума и не отражать реального значения задержки сигнала. Дополнительно облегчает обнаружение акустического сигнала то, что он появляется практически одновременно с сигналом синхронизации. Из-за высокой чувствительности датчика к любым прикосновениям сам датчик и шнур от датчика не должны касаться травы, одежды; капли дождя и падение снежинок также вызывают слышимые звуки в наушниках. От промышленного низкочастотного шума в некоторой степени улучшает слышимость акустического сигнала включение фильтра высоких частот, который включается нажатием кнопки, при этом светится индикатор включения. Выключается фильтр вторичным нажатием кнопки.

Перемещая на 2 ÷ 3 метра датчик вдоль предварительно определённого участка и производя прослушивание, удаётся выйти на место повреждения. Перед перемещением датчика нажимать кнопку «пауза», чтобы исключить громкий звук в наушниках, а после установки датчика в новом месте повторным нажатием этой кнопки включать звук в наушниках.

Ориентируясь на громкость акустического сигнала, можно установить место повреждения с точностью до 1,5 ÷ 3 м, для точного определения места повреждения надо воспользоваться измерением времени задержки между приходом электромагнитного импульса (сигнала синхронизации) и акустического сигнала. Следует выставить усиление по каналу синхронизации на 5 ÷ 8 светодиодов и усиление по акустическому каналу больше 4 светодиодов. При этом шумы в промежутках между импульсами не должны превышать 2 – 3 светодиода, иначе вместо акустического сигнала регистрируется шумовой, и показания задержки будут ошибочными. При очередном пробое кабеля

показания на цифровом индикаторе соответствуют времени задержки акустического сигнала относительно электромагнитного, над местом повреждения оно будет минимальным, а громкость акустического сигнала – максимальная, это и есть место повреждения. Время задержки измеряется точнее, если уровень акустического сигнала в соседних точках поддерживать постоянным. Для уверенности нужно пройти дальше, время задержки опять станет больше, найти минимальное время задержки, произвести несколько измерений, которые покажут одинаковые или близкие величины задержек.

Аналогично, передвигая датчик поперёк трассы кабеля, можно уточнить положение места повреждения в поперечном направлении.

7.4 Если в течение 5 минут не нажималась никакая кнопка, не было сигналов по каналу синхронизации, превышающих порог запуска, питание прибора автоматически выключается.

7.5 По окончании работы очистить датчик от загрязнения, упаковать в тару.

7.6 Работа с прибором при низких температурах.

При температурах ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  туго вращаются ручки усиления, что объясняется конструкцией потенциометров, однако это не приводит к выходу их из строя.

При температурах ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  сильно сокращается ёмкость аккумуляторов и уменьшается их срок службы. Рекомендуется при работе в этих условиях при выходе на кабель держать отсек с аккумуляторами во внутренних карманах одежды и вставлять его в прибор непосредственно перед началом работы.

## **8. Техническое обслуживание прибора**

8.1 Порядок и периодичность поверки прибора

Прибор не является средством измерения и поверке не подлежит

8.2 Обслуживание источников питания

Прибор поставляется с комплектом из 4-х аккумуляторов ёмкостью 2,7 А\*час, типа Ni-MH размера AA(R6), однократно заряженных (номинальную ёмкость аккумуляторы

приобретают после двух – трёх зарядок. Зарядное устройство позволяет производить их зарядку как от сети, так и от разъёма прикуривателя автомобиля с бортовой сетью +12 В. Комплект аккумуляторов позволяет до 40 часов работы от одной зарядки. По окончании срока службы аккумуляторов, что характеризуется значительным уменьшением временем работы от одной зарядки, их можно заменить на аналогичные, допускается применение аккумуляторов типа Ni-CD, аккумуляторов

меньшей ёмкости и даже элементов питания (батарейки) с соответствующим уменьшением времени работы. Для оперативной замены аккумуляторов в процессе работы в комплекте поставки имеется запасной комплект аккумуляторов.

Для зарядки аккумуляторов необходимо отжать с двух сторон защёлки кассеты с аккумуляторами на задней стенке прибора, вынуть её, вынуть и вставить аккумуляторы в отсек зарядного устройства. Переключатель на зарядном устройстве поставить в положение «4 элемента» и с помощью соответствующего адаптера подключить зарядное устройство к сети 220 В или к бортовой сети автомобиля (прикуриватель). Зарядка производится автоматически, по её окончании загорается зелёный светодиод. Заряжать можно как Ni-MH так и Ni-CD аккумуляторы; зарядка может длиться до 5 часов, по окончании зарядки аккумуляторы не следует оставлять в отсеке в течение длительного времени. Вставлять аккумуляторы в кассету прибора строго с соблюдением полярности, указанной на самой кассете. Более подробное описание зарядного устройства находится в этикетке – паспорте зарядного устройства, которая к нему прилагается.

8.3 Возникающие в процессе эксплуатации отказы прибора могут быть связаны исключительно с:

- обрывом одной или нескольких жил в соединительном кабеле
- обрывом в проводе наушников
- разрядом или порчей аккумуляторов, загрязнением их контактов
- разрушением устройства датчика от сильных ударов или падений
- длительной промочкой корпуса датчика

и исключаются при бережном обращении с прибором.

## **9. Меры безопасности**

В приборе нет опасных для жизни напряжений. При работе на открытом кабеле могут быть опасные для жизни напряжения на земле.

## **10. Текущий ремонт**

В пределах одного года эксплуатации ремонт осуществляется силами специалистов предприятия-изготовителя в порядке гарантийного ремонта. За пределами гарантийного срока, поскольку прибор представляет собой сложное электронное устройство и требует специальных методик ремонта и наладки, ремонт может осуществляться только предприятием-изготовителем по дополнительному договору.

## **11. Маркировка**

Маркировка нанесена на шильдике на задней стенке электронного блока и на боковой стенке датчика и содержит следующие сведения:

- наименование блока;
- заводской номер
- товарный знак предприятия – изготовителя;
- массу изделия.

Транспортная маркировка нанесена на ящик транспортной тары и содержит знаки: “хрупкое, осторожно”, “беречь от влаги”, “верх”.

## **12. Упаковка**

Прибор упакован в пластиковый чемодан - укладочный ящик как для использования в рабочих условиях, так и для его транспортировки. Внутри ящика закреплены датчик, электронный блок, все необходимые принадлежности. Там же находится паспорт прибора, руководство по эксплуатации и сопроводительная документация. По окончании работы в поле основание датчика очистить от грязи и уложить датчик в ящик.

### 13. Транспортирование и хранение

Транспортирование прибора потребителю может осуществляться воздушным, железнодорожным и автомобильным транспортом по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием на расстояние до 200 км без ограничения скорости, по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 50 км со скоростью до 40 км/час.

Транспортирование может производиться при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 50°C без аккумуляторов, от -20°C до +50°C с аккумуляторами.

В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита прибора от попадания атмосферных осадков.

Прибор, поступивший на склад потребителя и предназначенный для эксплуатации ранее 1 года со дня поступления, может храниться в упакованном виде.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

Температура хранения от -50 до +50°C без аккумуляторов, от -20°C до +50°C с аккумуляторами.

Для заметок