1 Введение

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с прибором поиска «ПКО – 10», далее прибор. РЭ содержит описание конструкции, принципа действия, работу с прибором, его характеристики и другие сведения необходимые для обеспечения безопасного и полного использования технических возможностей прибора.

2 Назначение

2.1 Прибор предназначен для точной локализации на местности места повреждения оболочки кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена методом шаговых напряжений.

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

- температура окружающего воздуха,°С от –20 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)

3 Технические данные

3.1 Максимальная чувствительность, мкВ 10

3.2 Компенсация гальванических помех, % 100

3.3 Время работы от одной зарядки аккумулятора, часов, не менее 100

3.4 Габаритные размеры прибора поиска, мм, не более 170 × 170 × 70

3.5 Масса прибора поиска, кг 1,1 ± 0,1

4 Комплект поставки

В комплект поставки прибора входят:

- электронный блок - 1 шт.
- электрод с красным штекером – 1 шт.
- электрод с черным штекером – 1 шт.
- штырь - 2 шт.
- основание - 2 шт.
- зарядное устройство с адаптером от сети
- руководство по эксплуатации

5 Органы управления

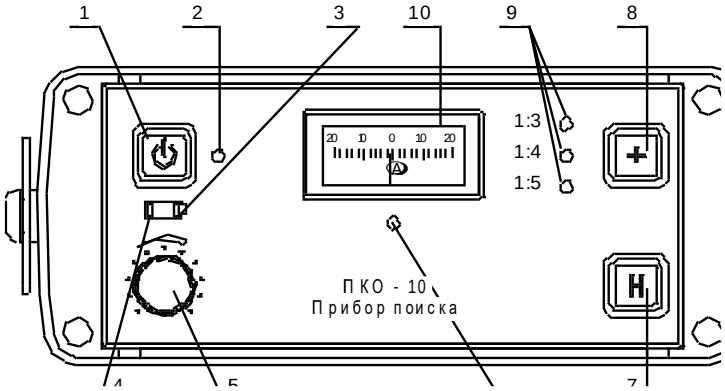


Рис.1 Передняя панель

1 – кнопка включения/выключения питания
2 – индикатор включения питания
3 – индикатор зарядки аккумулятора
4 – индикатор разряда аккумулятора
5 – ручка регулировки усиления
6 – индикатор перегрузки входа
7 – кнопка включения обычного (нормального)режима поиска «**Н**»
8 – кнопка включения режима накопления «+»
9 – индикаторы периода режимов поиск и накопления
10 – стрелочный прибор

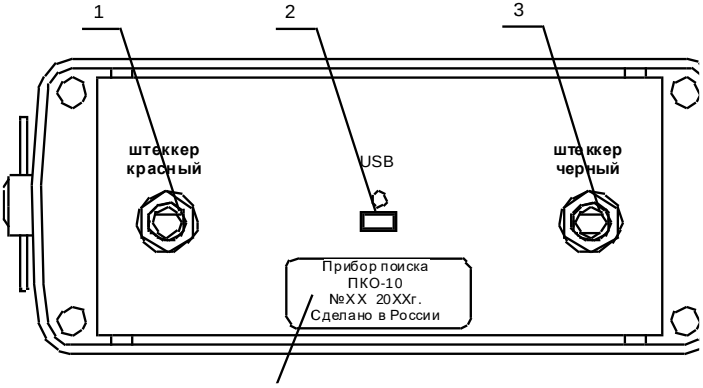


Рис.2 Задняя панель

1 – гнездо красного штекера.
2 – разъём miniUSB для зарядки аккумулятора.
3 – гнездо чёрного штекера.

4 – шильдик с заводским номером.

6 Работа с прибором

Включение прибора производится кратковременным нажатием кнопки 1(рис.1).Сразу после включения производится тестирование работоспособности светодиодов, после которого загорается зеленый светодиод питания. В течение 3-х секунд стрелочный прибор показывает уровень зарядки аккумулятора, полное отклонение стрелки влево соответствует полному разряду аккумулятора, полное отклонение стрелки вправо соответствует полностью заряженному аккумулятору. При остатке заряда аккумулятора менее 20% красный сегмент индикатора аккумулятора 4 (рис. 1) кратковременно мигает с периодом примерно3секунды, при остатке заряда <10% - индикатор мигает с периодом примерно 1 секунда, при остатке заряда <5% - индикатор горит постоянно и прибор через 10 сек. выключится. Если в течение 30 мин. на приборе не нажимаются кнопки и не меняется усиление, прибор автоматически выключается. Выключение прибора осуществляется удержание кнопки 1 (рис. 1) в течение одной секунды.

По умолчанию прибор работает в нормальном (**Н**) режиме поиска, при этом, раз в 3 секунды моргает светодиод выбранного периода(1:3, 1:4 или 1:5). При очень маленьком уровне сигнала, можно включить режим накопления (**+**). Режим накопления включается кнопкой 8 (рис. 1.), загорается светодиод соответствующего периода накопления (1:3, 1:4 или 1:5).

Для изменения режима поиска необходимо удержать более 2 сек. кнопку **7** (нормальный режим **Н**), смена режимов производится по кругу. Выбранный период при выключении прибора запоминается.

Для правильной работы прибора необходимо выставить одинаковые периоды (1:3, 1:4, 1:5) на измерительном блоке в режиме «ПОИСК» и на приборе поиска и в нормальном режиме и в режиме накопления.

В режиме накопления прибор суммирует сигналы каждого периода, и стрелочный прибор при наличии на входе сигнала, с каждым периодом будет отклоняться сильнее. Если в течение 1 минуты сигнал не появился или отклонение стрелки невозможно идентифицировать, значит, сигнал очень слаб, необходимо пройти дальше по кабелю.

После установки электродов, для следующего измерения с накоплением, необходимо дождаться пока погаснет светодиод перегрузки, после чего обязательно нужно сбросить результаты предыдущего накопления – для этого необходимо однократно нажать кнопку 8, при этом светодиод режима мигнет 3 раза. Для возврата в обычный (нормальный) режим поиска нужно нажать кнопку 7 (рис. 1.).

В приборе используется литий-ионный аккумулятор 14500, 3.7В, 750мАч. Для зарядки аккумулятора используется разъём miniUSB на задней стенке. В комплекте поставляется сетевое зарядное устройство с разъёмом miniUSB, также прибор можно заряжать от компьютера или автомобильного адаптера (в комплекте не поставляется). Во время зарядки загорается зеленый сегмент индикатора зарядки

аккумулятора 3 (рис. 1.). По завершении зарядки индикатор погаснет. Время зарядки полностью разряженного аккумулятора до 90% его емкости занимает не более 3-х часов. Для начала эксплуатации допускается неполный заряд аккумулятора.

При необходимости замены аккумулятора необходимо снять заднюю крышку прибора, отвернув 4 винта головкой Т10 и заменить старый аккумулятор аналогичным типоразмера 14500.

6.1 Методика поиска повреждения

Прибор предназначен для измерения падения напряжения на участке земли (шаговое напряжение) при протекании тока через место повреждения оболочки кабеля, для этого он снабжён двумя электродами, которые втыкаются в землю вдоль трассы кабеля. Для удобства работы гнёзда прибора и электроды имеют цветовую маркировку, отклонение стрелки прибора происходит в сторону электрода (по расположению гнёзд электродов на задней стенке прибора), который направлен в сторону повреждения. Над местом повреждения отклонение стрелки минимально.

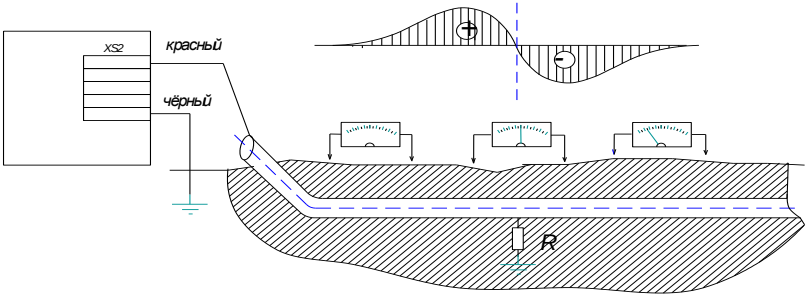


Рис.3. Метод определения места повреждения

Часто трасса кабеля не прямолинейна, а имеет изгибы и повороты. В этом случае максимальная чувствительность прибора достигается при установке штырей вдоль линии, направленной от точки нахождения оператора к РП, где установлен измерительный блок. Это имеет значение, если оператор вышел на точку по предварительному определению места повреждения с большой ошибкой и величина сигнала минимальна. В ближней зоне, где сигнал имеет значительную величину, можно ставить штыри и вдоль и поперёк трассы.

Косичка экрана на дальнем конце кабеля должна быть освобождена и не касаться металлоконструкций, помещение должно быть закрыто для доступа посторонних лиц. Около измерительного прибора должен находиться оператор для включения и выключения высокого напряжения, он должен быть обеспечен связью с оператором на трассе. Земляные работы проводить только при выключенном измерительном приборе. Электроды при поиске повреждения держать за

изолированные ручки, так как в непосредственной близости от места повреждения на земле может оказаться высокое напряжение.

Если кабель новый и только присыпан, поиск повреждения не представляет трудности. При поиске повреждения на давно засыпанном кабеле ошибка определения места повреждения может достигать 1м, если в грунте есть слои мерзлоты, если вблизи проходят металлические коммуникации и т.д. После частичной раскопки траншеи следует более точно определить место повреждения, втыкая электроды в раскоп. После окончательного раскопа кабеля место повреждения можно обнаружить визуально с верхней стороны или наощупь с обратной. Можно, соблюдая меры безопасности, включить напряжение и заметить лёгкий дымок в месте повреждения. Подсушив место повреждения, следует снова испытать оболочку на наличие утечек и найти следующее место повреждения, если оно окажется. **При установке электродов в непосредственной близости от места повреждения следует опасаться высокого напряжения, которое может быть на участках земли, примыкающих непосредственно к месту повреждения (например, при неглубоком залегании кабеля).**

Если место повреждения оболочки находится на участке кабеля, проходящего через влажную трубу, гофру, прибор покажет место выхода тока утечки из неё. Это могут быть концы трубы или место стыка труб, трещина в трубе. Гофру можно частично вскрыть до места повреждения и, помещая электроды внутрь гофры, определить место повреждения. Отрезок кабеля внутри трубы придётся заменить.

При наличии двух и более повреждений предварительное определение места повреждения не гарантирует выхода на участок трассы, непосредственно заключающий место повреждения, и может потребоваться поиск на более протяжённом участке. При этом в первую очередь проверить участки расположения муфт, начало и конец кабеля, участки около колодцев, дорог и других вероятных местах повреждения оболочки. Как крайний случай - обследование всей трассы, для обследования 1 км трассы необходимо до часа времени.

6.2 Поиск места повреждения

6.2.1 Работа на грунте

Выйти на участок предварительного определения места повреждения, сориентироваться вдоль по месту прохождения трассы. Присоединить электроды в соответствии с цветовой маркировкой, ручку усиления поставить в положение максимального усиления. Поиск повреждения возможен только при присоединённом и работающем в режиме «ПОИСК» измерительном блоке. Ток через место повреждения устанавливать 50 – 100мА, ток до 360мА использовать только в крайнем случае - в этом случае повышается чувствительность прибора, но возможно повреждение основной изоляции кабеля. Повреждение лучше искать на пределе напряжения измерительного блока 5кВ, он обеспечивает больший ток.

При установке электродов в грунт на них начинаются гальванические процессы, ЭДС которого может достигать300мВ и быстро падает до 20 – 50мВ. В это время горит индикатор перегрузки 6, и стрелочный прибор может несколько раз отклониться.

Если при поиске повреждения горит индикатор перегрузки 6, при этом стрелка явно отклоняется в сторону повреждения – это говорит о том, что уровень сигнала превышает 100 мВ, значит, ток прибора или расстояние между электродами можно уменьшить.

Предел 10кВ использовать, только если повреждение на 5кВ не обнаруживается. Заземление экранов кабеля должно быть снято с двух сторон. Со стороны проведения испытаний экран подключают к измерительному прибору в режиме «ПОИСК», при этом по цепи экран кабеля – место повреждения – земля протекает ток: 1сек – ток, 3,4 или 5сек – пауза (как установлено на измерительном блоке).При протекании тока через место повреждения ток в земле растекается от места повреждения вперёд по трассе, назад и в стороны от трассы, то есть над местом повреждения направление тока меняет знак.

Передвигаясь по трассе, промежутки между измерениями можно делать по 10 метров. После обнаружения сигнала (характерное отклонение стрелки прибора в определенную сторону) после каждого следующего передвижения электродов в сторону повреждения отклонение будет увеличиваться. При токах более 150мА можно увеличить интервал между измерениями до 10м. Направление отклонения стрелки прибора происходит в сторону электрода (по расположению разъёмов на задней стенке), направленного к месту повреждения. При приближении к месту повреждения напряжение импульсов тока на грунте растёт, а после попадания этого места в раствор электродов начинает уменьшаться. За местом повреждения отклонение стрелки изменит знак. Постепенно сближая электроды, следует выйти на точку, где отклонение стрелки минимально, а затем меняет знак, значит, это и есть место повреждения. Если положение трассы точно неизвестно, то необходимо таким же образом уточнить место повреждения в поперечном направлении. Стрелка также отклоняется в сторону электрода, расположенного ближе к трассе и месту повреждения.

6.2.2 Работа на асфальте

Асфальт является хорошим диэлектриком. При отсутствии возможности вести поиск на грунте вблизи асфальта, необходимо на ручки электродов вместо штырей надеть опорные основания из комплекта прибора для улучшения контакта. Установка электродов рекомендуется в местах наличия неоднородностей в асфальте (трещины, выбоины и т.д.), места контакта нужно полить водой.