

LKZ-2500

ТРАССОПОИСКОВАЯ СИСТЕМА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.02 янв.2025г.

1	БЕЗОПАСНОСТЬ.....	5
2	БЫСТРЫЙ СТАРТ	7
3	ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТА ТРАССОИСКАТЕЛЯ LKZ-2500	7
3.1	Генератор LKN-2500.....	8
3.1.1	Клавиши управления	8
3.1.2	Дисплей.....	8
3.1.3	Настройка автоматического выключения генератора Auto-OFF	9
3.2	Приёмник LKD-2500.....	9
3.2.1	Клавиши управления	9
3.2.2	Ручки	9
3.3	Мобильное приложение Sonel LKZ Mobile.....	10
3.3.1	Жесты	10
3.3.2	Значки MENU.....	10
3.3.3	Измерения	11
3.3.4	Bluetooth	11
3.3.5	Настройки	11
3.3.6	Информация	11
3.3.7	Настройки приложения	11
3.3.8	Создание структуры памяти	12
4	СОПРЯЖЕНИЕ УСТРОЙСТВ	12
5	ЛОКАЛИЗАЦИЯ	13
5.1	Работа с мобильным приложением Sonel LKZ Mobile.....	13
5.2	Средства приёма сигнала.....	14
5.3	Режимы локализации	15
5.3.1	Пассивный режим – POWER	15
5.3.2	Пассивный режим работы – RADIO	15
5.3.3	Работа в активном режиме – SIGNAL.....	16
5.4	Регистрация маршрута.....	19
5.5	Воспроизведение маршрута.....	20
6	ОБНОВЛЕНИЕ ПО.....	20
6.1	Генератор LKN-2500.....	20
6.2	Приёмник LKD-2500.....	21
7	РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ.....	22
7.1	Замена предохранителя	23
8	ПИТАНИЕ.....	23

8.1	Питание от аккумулятора	23
8.1.1	Генератор LKN-2500	23
8.1.2	Приёмник LKD-2500	24
8.2	Зарядка аккумулятора	24
8.2.1	Генератор LKN-2500	24
8.2.2	Приёмник LKD-2500	24
9	ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ LI-ION АККУМУЛЯТОРОВ	25
10	СИГНАЛИЗАЦИЯ СОСТОЯНИЯ	26
10.1	Генератор LKN-2500	26
10.2	Приёмник LKD-2500	26
11	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	26
11.1	Генератор LKN-2500	26
11.2	Приёмник LKD-2500	27
12	КОМПЛЕКТАЦИЯ ТРАССОПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ.....	27
12.1	Стандартная комплектация	27
12.2	Дополнительная комплектация	28
13	ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАССОПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ.....	28
14	УТИЛИЗАЦИЯ	28
15	СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ	28
16	СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ	29
17	СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ	29
18	ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ.....	29

1 БЕЗОПАСНОСТЬ

Трассопоисковая система LKZ-2500 предназначена для обнаружения металлических и неметаллических подземных коммуникаций. Устройство, описанное в данном Руководстве, значительно улучшает процесс обнаружения подземных коммуникаций и помогает снизить риск и затраты, связанные с повреждением подземных линий. LKZ-2500 с помощью соответствующих принадлежностей может также локализовать неметаллические объекты, такие как пластиковые трубы, обычно используемые для водо- и газоснабжения.

Основные функциональные возможности:

- Пассивный или активный режимы поиска подземных коммуникаций;
- Обнаружение подземных кабельных линий находящихся под напряжением;
- Обнаружение обесточенных подземных кабельных линий;
- Обнаружение обесточенных подземных кабельных линий с использованием генератора (гальваническая связь, индукционная связь и с применением клещей);
- Запись маршрута трассируемого объекта.
- Совместное использование файлов маршрутов с другими пользователями приложения [Sonel LKZ Mobile](#).

Данное Руководство содержит важные указания для безопасной эксплуатации, а также описание настроек и рекомендации по обслуживанию трассоискателя.



Отключение защитного проводника представляет серьёзную опасность для жизни исполнителей работ по локализации и посторонних лиц. По возможности необходимо предварительно отключить сетевое напряжение и фазный(ые) проводник(и). Особую осторожность следует соблюдать при отсоединении защитного проводника или заземления нейтрального проводника от установки, которая должна находиться под напряжением.

Необходимо убедиться в отсутствии людей в опасной зоне после отключения. После завершения локализации необходимо обязательно восстановить заземление защитного или нулевого проводника.

Генератор LKN-2500 не предназначен для работы под напряжением.

Обнаружение электромагнитных сигналов зависит от проводимости обнаруживаемых линий (металлических проводов) и излучаемого сигнала, индуцируемого проходящим по этим проводам электрическим током. Отсутствие положительного сигнала датчика не даёт полной гарантии физического отсутствия кабеля или другого объекта. В земле могут находиться подземные коммуникации, не подающие никаких сигналов.

Обратите внимание, что трассоискатель не может обнаружить все подземные объекты, поэтому раскопки должны проводиться с должной осторожностью. Должны быть приняты все меры безопасности труда, которые включают в себя планирование работы заранее, использование зарегистрированных карт (схем, планов), использование детекторов и генераторов сигнала и применение безопасной практики раскопок.

- Прибором могут пользоваться лица, имеющие соответствующую квалификацию и допуск к данным работам;
- Во время измерений Пользователь не может иметь непосредственного контакта с открытыми частями, доступными для заземления (например, открытые металлические трубы центрального отопления, проводники заземления и т.п.); для обеспечения хорошей

изоляции следует использовать соответствующую спецодежду, перчатки, обувь, изолирующие коврики и т. д.;

- Нельзя касаться открытых токоведущих частей, подключенных к электросети;
- **Недопустимо применение:**
 - прибора, повреждённого полностью или частично;
 - проводов с повреждённой изоляцией;
 - прибора, продолжительное время хранившегося в неправильных условиях (например, в сыром или холодном помещении);
- Ремонт прибора может выполняться лишь авторизованным Сервисным Центром.

Запрещается пользоваться трассоискателем с открытой или незафиксированной винтами и защёлкой крышкой отсека для элементов питания, а также осуществлять питание от любых других источников, кроме указанных в настоящем Руководстве.

На трассоискателе (приёмнике) и передатчике сигнала находятся этикетки, содержащие важную информацию, изображённую на рисунках. Некоторые из них также находятся в Руководстве.



В связи с постоянным совершенствованием прибора характеристики, описанные в данном Руководстве, могут отличаться от реального состояния.

Символы, отображенные на приборе:



Перед работой с прибором необходимо изучить данное Руководство, тщательно соблюдать правила защиты, а также рекомендации Изготовителя.



Измеритель защищён двойной и усиленной изоляцией.



Предохранитель.



Знак соответствия стандартам Европейского союза.



Знак обращения, свидетельствующий о том, что продукция, маркированная им, прошла все установленные в технических регламентах Таможенного союза ЕврАзЭС процедуры оценки.



Измеритель, предназначенный для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации её следует проводить в соответствии с действующими правовыми нормами.



Декларация о соответствии стандартам Российской Федерации.

Состояние индикации светодиодов



- горит непрерывно



- мигает медленно



- мигает быстро

2 БЫСТРЫЙ СТАРТ

-  1 Установите приёмник LKD-2500 на кронштейн.
-  2 Включите приёмник LKD-2500.
-  3 Подключите приёмник LKD-2500 к мобильному приложению **Sonel LKZ Mobile**. Введите настройки маршрутизации.
-  4 Включите генератор LKN-2500.
Введите настройки для передачи сигнала.
-  5 Подключите генератор LKN-2500 к объекту измерения и нажмите .
-  6 С помощью приёмника LKD-2500 выполните маршрутизацию. Следите за показаниями на в приложении **Sonel LKZ Mobile**.
-  7 Выключите прибор, удерживая нажатой клавишу около 3 сек.

3 ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТА ТРАССОИСКАТЕЛЯ LKZ-2500

LKZ-2500 — это трассопоисковая система, состоящая из:

- Генератора LKN-2500;
- Приёмника LKD-2500;
- Мобильного приложения **Sonel LKZ Mobile**;
- и комплекта аксессуаров.

Генератор LKN-2500 используется для ввода сигнала местоположения в маршрутизируемый объект. Приёмник LKD – 2500 обнаруживает сигнал вдоль исследуемого объекта и информирует пользователя через мобильное приложение **Sonel LKZ Mobile**. Определение маршрута объекта возможно на основе наблюдения указаний компаса и уровня обнаруживаемого сигнала.

Система имеет возможность маршрутизации кабельных линий и записи маршрутов с помощью мобильного приложения. Такие файлы могут быть экспортированы и доступны другим пользователям, в том числе тем, у кого нет устройства LKN-2500 / LKD-2500.

Система способна работать в пассивном режиме (без участия генератора LKN-2500) и активном режиме (с участием генератора LKN-2500). Активный режим позволяет вводить сигнал тремя различными способами:

- Гальванический — включает в себя введение сигнала в объект гальваническим способом, с помощью проводов;
- Клещами — включает ввод сигнала в объект индукционным способом, с помощью клещей;
- Индукционный — состоит во введении сигнала в объект с помощью внутренней антенны генератора LKN-2500.

3.1 Генератор LKN-2500

3.1.1 Клавиши управления



Включение/выключение измерителя.



START/STOP процесса измерения.



Увеличение уровня сигнала.



Выбор частоты сигнала.



Отображение параметров передаваемого сигнала:
Амперы/Вольты/Ватты/Сопротивление.

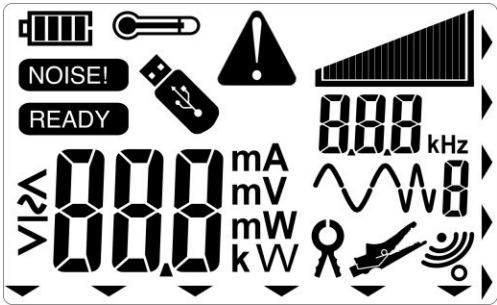


Уменьшение уровня сигнала.



Настройка подключения генератора.

3.1.2 Дисплей



Процесс заряда аккумулятора.



Наличие помех на объекте измерения.



Прибор готов к измерениям.



Температура измерителя превышает допустимую.



Подключен USB-накопитель.



Ошибка/предупреждение/информация.



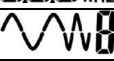
Шкала передаваемого сигнала.



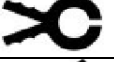
Индикация передаваемого сигнала.



Частота передаваемого сигнала.



Форма передаваемого сигнала.



Передача сигнала: Метод использования клещей.



Передача сигнала: Гальванический метод.




Передача сигнала: Индукционный метод.

Указатель на функциональную клавишу.

3.1.3 Настройка автоматического выключения генератора Auto-OFF



Удерживая нажатой кнопку  включите прибор.

Отпустите кнопку  только после появления экрана настроек.



Введите время, по истечению которого прибор автоматически выключится.



Подтвердите настройки кнопкой **START/STOP**.

3.2 Приёмник LKD-2500

3.2.1 Клавиши управления



Включение/выключение измерителя.

3.2.2 Ручки



LKD-2500 с установленной длинной ручкой.



LKD-2500 с установленной короткой ручкой.

3.3 Мобильное приложение **Sonel LKZ Mobile**

Приложение, взаимодействующее с приёмником LKD-2500 обеспечивает прокладку маршрутов по объектам, сохранение маршрутов в памяти мобильного устройства вместе с GPS-ориентирами точек маршрута и дополнительными показаниями.

Приложение дополнительно позволяет:

- Предварительный просмотр позиционирования в реальном времени;
- Измерение расстояния до конкретной путевой точки;
- Экспорт маршрутов на другие мобильные устройства;
- Чтение маршрутов из памяти мобильного устройства;
- Предварительный просмотр сохранённых показаний всех параметров;
- Объединение маршрутов;
- Добавление примечаний к маршрутам и измерительным точкам.

3.3.1 Жесты

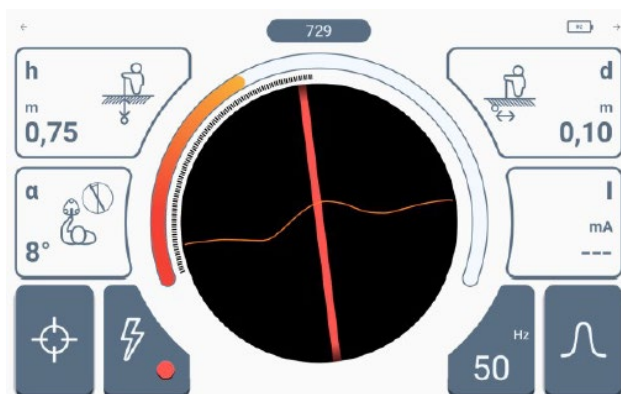


Проведите пальцем по сенсорному экрану.



Коснитесь элемента на сенсорном экране.

3.3.2 Значки MENU



Общие

←	Перейти к предыдущему окну.	→	Перейти к следующему окну.
⌵	Развернуть элемент.	⌶	Свернуть элемент.
🏠	Назад к Главному меню	✕	Заккрыть окно/отменить действие.
💾	Сохранить	↻	Обновить.
ℹ️	Информация		

Меню

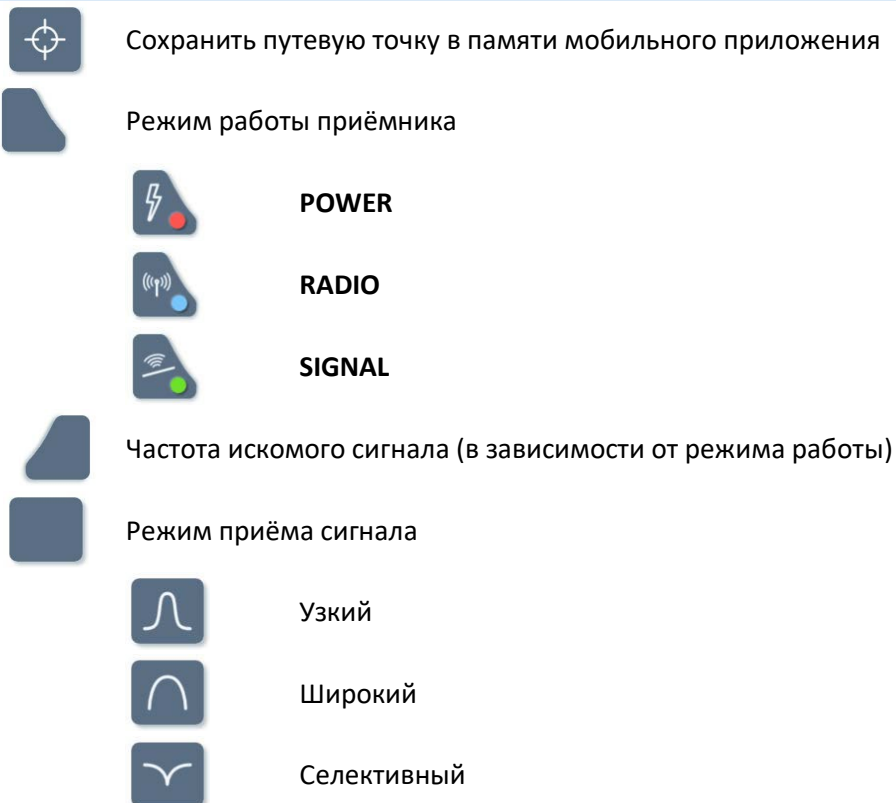
⬅	Влево/развернуть	➡	Вправо/развернуть
🔋	Степень заряда аккумулятора		

Меню контрольных точек

🗑	Удалить контрольную точку	SAVE	Сохранить
---	---------------------------	------	-----------

Память

+	Добавить объект	🔍	Поиск
📁	Добавить папку	⬆	Перейти в корневую папку
⚡	Добавить маршрутизированный объект		



3.3.3 Измерения



Значок отображается при сопряжении приложения с приёмником LKD-2500. Позволяет получить доступ к экрану маршрутизации.

3.3.4 Bluetooth



Отображает список доступных приёмников LKD-2500.

3.3.5 Настройки



Настройка приложения в соответствии с вашими потребностями.

3.3.6 Информация



Информация о приложении.

3.3.7 Настройки приложения

Доступные настройки:



- **Автоинкрементация идентификатора маршрута** - создание новых объектов в корневой папке с уникальным идентификатором маршрута в рамках существующей нумерации;
- **Автоинкрементация имени маршрута** - создание новых имён для маршрутов в соответствии с ранее введёнными именами и типами;
- **Имперские единицы измерения расстояний** - установка единиц измерения расстояний;
- **Звуки генератора** – активация системных звуков;

- **График сигнала** - активация характеристик RSSI.

3.3.8 Создание структуры памяти



Выберите значок папки.



Добавьте папку.



Введите данные об объекте.



Сохраните изменения.



Введите созданную папку и:



- добавить папку с нисходящим потоком (и ввести её данные).

- добавить маршрутизируемый объект (и ввести его данные)

4 СОПРЯЖЕНИЕ УСТРОЙСТВ



Включите приёмник LKD-2500.



Активируйте приложение **Sonel LKZ Mobile**.



Выберите значок Bluetooth.



Подключитесь к приёмнику LKD-2500.

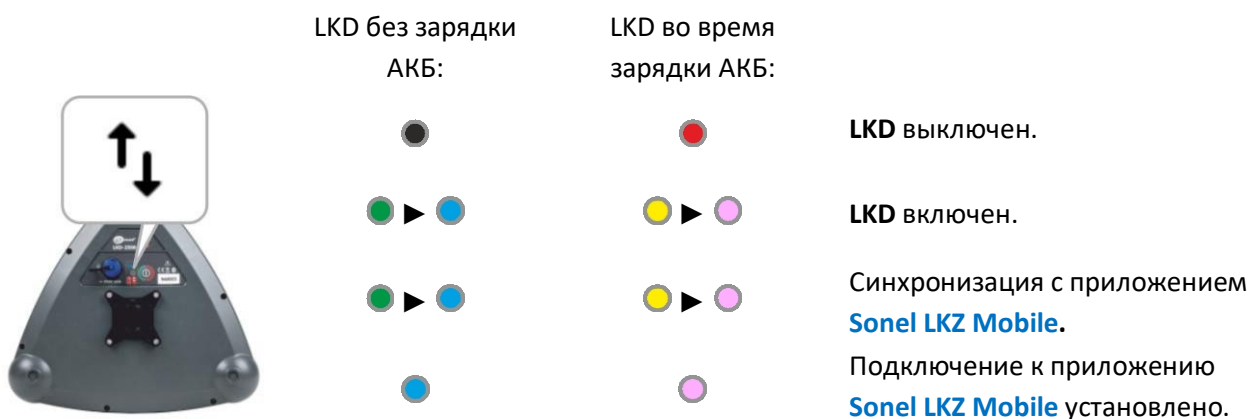


Закройте окно.



Если связь между LKD-2500 и приложением **Sonel LKZ Mobile** прерывается и не восстанавливается в течение 5 минут, приёмник LKD-2500 автоматически отключается.

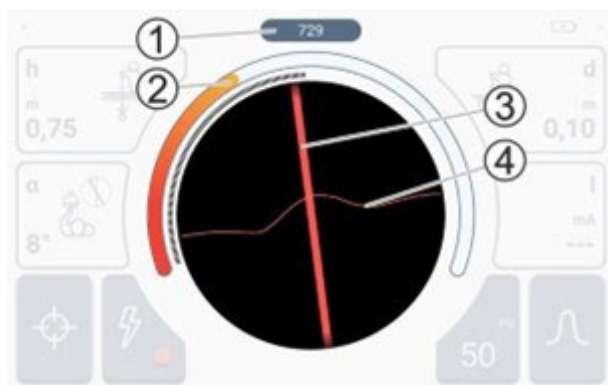
Дополнительная информация, отображаемая прибором:



5 ЛОКАЛИЗАЦИЯ

5.1 Работа с мобильным приложением **Sonel LKZ Mobile**

Экран приложения **Sonel LKZ Mobile** выглядит следующим образом:



В центральной части расположен компас с предварительным просмотром маршрута.

- 1 – Уровень принимаемого сигнала.
- 2 – Браграф силы принимаемого сигнала.
- 3 – Курс объекта трассировки относительно оси генератора.
- 4 – Характеристики RSSI.

Зона, представленная на компасе, соответствует зоне вокруг приёмника LKD-2500 диаметром 2 м.

Когда сигнал достаточно сильный, на экране появляется стрелка, указывающая направление, по которому движется пользователь.



Когда строка **3** становится серой, это означает, что, по оценке алгоритма, сигнал не удовлетворяет условиям корректности, то есть:

- Отображаемая линия является приближением к положению отслеживаемого объекта (показания стабильны) или...
- ... генератор обнаружил помехи (показания нестабильны).



Сверху и снизу отображаются элементы управления и значки настроек.



Набор индикаций показан на боковых сторонах.

h - глубина прослеживаемого объекта относительно генератора.

α - угол отклонения объекта трассировки относительно оси генератора.

d - смещение скрайбируемого объекта от генератора.

В правом нижнем углу вы можете увидеть область дополнительной информации.



Индикация этого поля зависит от активного режима маршрутизации:

Режим POWER – отображаются прочерки (показания отсутствуют).

Режим RADIO – отображается текущая обнаруженная частота. Передний фронт сигнала, проходящего через маршрутизируемый объект.

Режим SIGNAL – сигнальный ток, протекающий через маршрутизируемого объекта.

5.2 Средства приёма сигнала

Система LKZ-2500 может принимать сигнал тремя различными способами.

Узкий. Эта характеристика используется для определения точного местоположения локализуемого сигнала и для точной маршрутизации. При активной характеристике действует алгоритм определения правильности отслеживаемого сигнала.



- Если условия алгоритма выполняются, то линия на радаре имеет цвет в соответствии с заданным режимом маршрутизации;
- Если условия алгоритма не выполняются, то полученные сигналы все равно представляются, но в виде серой линии.

Широкий. Эта характеристика используется для поиска искомого сигнала и картографирования местности. Когда она активна, работает алгоритм, определяющий выполнение условий корректности отслеживаемого сигнала.



- Если условия алгоритма выполняются, то линия на радаре имеет цвет в соответствии с заданным режимом маршрутизации;
- Если условия алгоритма не выполняются, то полученные сигналы все равно представляются, но в виде серой линии.

Селективный. Эта характеристика используется для идентификации принимаемых сигналов и маршрутизации сигналов очень низкой силы (интенсивность звукового сигнала уменьшается – активен). В активном состоянии радар отображает только те сигналы, которые соответствуют критериям алгоритма, определяющего правильность отслеживаемого сигнала.



5.3 Режимы локализации

5.3.1 Пассивный режим – POWER

Работа в режиме **POWER** характеризуется расположением объектов, проводящих собственные сигналы на частоте сети 50 или 60 Гц. Это означает, что такая маршрутизация может осуществляться только над объектами с активным питанием. В этом режиме **нет необходимости использовать генератор LKN-2500** для принудительной подачи сигнала на объект. Это позволяет быстрее подготовиться к локализации и прокладке маршрута и не требует обесточивания объекта или вмешательства в его работу.

①



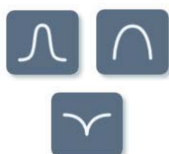
Выберите режим **POWER**.

②



Выберите частоту искомого сигнала в маршрутизируемом объекте.

③



Выберите метод приёма сигнала.

Расположите приёмник LKD-2500 над объектом, по которому ведётся трассировка.

④

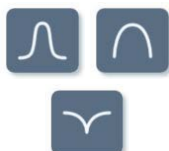
- По мере приближения к объекту на гистограмме и индикаторе будет наблюдаться увеличение силы принимаемого сигнала;
- Когда вы находитесь непосредственно над объектом или в непосредственной близости от него, на экране вы увидите линию показывающую его направление.

⑤



Теперь остаётся только следовать по указанному маршруту.

⑥



При необходимости измените способ приёма сигнала.

5.3.2 Пассивный режим работы – RADIO

Работа в режиме **RADIO** характеризуется локализацией объектов, несущих собственные или наведённые сигналы с частотами от 2,5 до 52 кГц. Это означает, что такая маршрутизация может осуществляться по всем активным или неактивным объектам, несущим сигналы с частотами в диапазоне измерений. В этом режиме **не требуется использование генератора LKN-2500** для принудительного распространения сигнала над объектом. Это позволяет ускорить подготовку к локализации и прокладке маршрута, а также локализовать различные виды инфраструктуры, не обязательно электрической – также телекоммуникационной или просто проводящей.

①



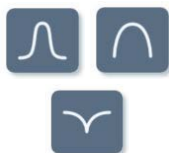
Выберите режим **RADIO**.

②



Выберите частоту искомого сигнала в маршрутизируемом объекте.

③



Выберите метод приёма сигнала.

Расположите приёмник LKD-2500 над объектом, по которому ведётся трассировка.

④

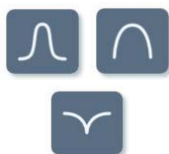
- По мере приближения к объекту на гистограмме и индикаторе будет наблюдаться увеличение силы принимаемого сигнала;
- Когда вы находитесь непосредственно над объектом или в непосредственной близости от него, на экране вы увидите линию показывающую его направление.

⑤



Следуйте по указанному маршруту.

⑥



При необходимости измените способ приёма сигнала.

5.3.3 Работа в активном режиме – SIGNAL

Работа в активном режиме **характеризуется** точным определением местоположения объектов, способных нести сигналы. Это означает, что такая маршрутизация может осуществляться над всеми активными или неактивными объектами, способными проводить сигналы. В этом режиме **необходимо использовать генератор LKN-2500** для принудительной подачи сигнала над объектом.

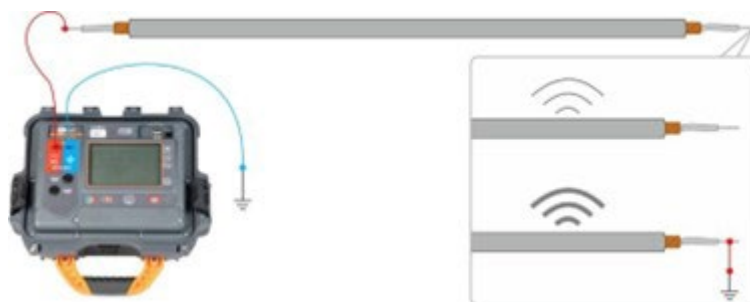
5.3.3.1 Методы маршрутизации

- **Гальванический метод** - предполагает введение сигнала в объект гальваническим способом, т.е. с помощью проводов. Провода подключаются к генератору, заземляющему зонду и трассируемому объекту. Гальванический метод обеспечивает наилучшее введение генерируемого сигнала в объект и, следовательно, наиболее эффективную локализацию и трассировку.



Проходящий объект **должен быть выведен из эксплуатации**, т.е. обесточен.

Для повышения силы передаваемого сигнала обратная сторона трассируемого объекта должна быть заземлена.



- **С помощью клещей** - предполагает индуктивное введение сигнала в объект с помощью клещей. Клещи подключаются к генератору и закрепляются на трассируемом объекте.



Трассируемый объект может быть под напряжением.

- **Индукционный метод** - предполагает введение сигнала в объект с помощью внутренней антенны генератора. Прибор располагается над объектом в соответствии со стрелкой **на корпусе**. Сигнал индуцируется во всех объектах, расположенных ниже излучателя, что позволяет обнаружить больше объектов под землей. Мощность генерируемого на объекте сигнала в данном случае зависит от глубины, на которой находится объект, а также от типа грунта и наличия другой проводящей инфраструктуры.



Трассируемый объект может быть под напряжением.

5.3.3.2 Настройка сигнала

①



В настройках **LKN-2500** установите способ ввода сигнала для трассируемого объекта (**гальванический/с помощью клещей/индукционный**)

②



Подключите генератор для передачи сигнала.

③



Выберите форму и частоту передаваемого сигнала.

④



Установите уровень сигнала.

⑤



Нажмите **START/STOP**, чтобы начать передачу сигнала.

⑥



При необходимости измените отображение параметров передаваемого сигнала (амперы/вольт/ватты/сопротивление).



При индукционном методе мощность сигнала фиксируется на максимальном уровне.

Дополнительная информация, отображаемая прибором:

	Напряжение на объекте ≥ 5 В. Передача сигнала заблокирована. Обесточьте подключенный объект.
	Напряжение на объекте ≥ 50 В. Передача сигнала заблокирована. Обесточьте подключенный объект.
	Температура прибора превышает допустимую.
	Предыдущее отключение прибора произошло из-за истечения времени автоматического отключения.
	Предыдущее отключение прибора произошло из-за разрядки аккумулятора.

5.3.3.3 Маршрутизация

①



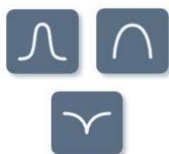
В приложении **Sonel LKZ Mobile** выберите режим **SIGNAL**.

②



Выберите частоту сигнала, который LKN-2500 подаёт на маршрутизируемый объект.

③



Выберите метод приёма сигнала.

Расположите приёмник LKD-2500 над объектом по которому ведётся трассировка.

④

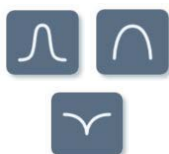
- По мере приближения к объекту на гистограмме и индикаторе будет наблюдаться увеличение силы принимаемого сигнала;
- Когда вы находитесь непосредственно над объектом или в непосредственной близости от него, на экране вы увидите линию показывающую его направление.

⑤










Следуйте по указанному маршруту.

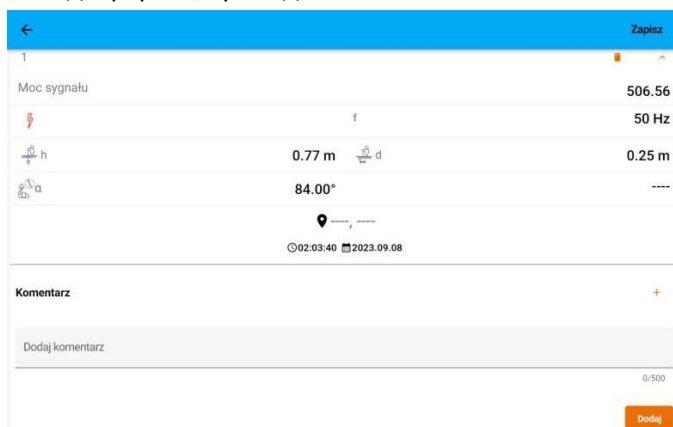
⑥



При необходимости измените способ приёма сигнала.

5.4 Регистрация маршрута

- ①  Сопряжение приложения **Sonel LKZ Mobile** с приёмником LKD-2500.
- ②  Выберите пункт **Измерения** в главном меню.
- ③  Выберите частоту сигнала, который LKN-2500 подаёт на трассируемый объект.
- ④  Выберите метод приёма сигнала.
- ⑤ 

 Следуйте по указанному маршруту.
Этот значок сохраняет GPS-местоположение путевой точки со всеми ее данными в памяти программы.
При раскрытии **меню контрольных точек** появляется список сохранённых точек.
При необходимости выберите контрольную точку. Она развернётся в виде формы, приведённой ниже:



1

← Zapisz

Moc sygnalu 506.56

f 50 Hz

h 0.77 m d 0.25 m

α 84.00°

02:03:40 2023.09.08

Komentarz

Dodaj komentarz

0/500

Dodaj

- 1 – Номер контрольной точки в серии
- ⑥  /  /  – Режим работы детектора: **POWER / RADIO / SIGNAL**.
h – Глубина прослеживаемого объекта относительно детектора.
 α – Угол отклонения объекта трассировки относительно оси детектора.
d – Расстояние трассируемого объекта от детектора.
f – Частота:
 - Частота искомого сигнала (только в режиме **SIGNAL**),
 - Ведущая частота искомого сигнала (только в режиме **RADIO**).**I** – сигнальный ток, протекающий через объект трассировки (только в режиме **SIGNAL**).
 – GPS координаты контрольной точки.
 – время записи контрольной точки.
 – дата регистрации контрольной точки.
Добавить комментарий – поле для добавления комментария.

Для удаления контрольной точки можно воспользоваться пиктограммой .

⑦



Наконец, раскройте **меню контрольных точек** и сохраните результаты в объект в памяти приложения – команда **Save** на верхней панели.

5.5 Воспроизведение маршрута

①



Выберите в главном меню **Папки**.



Перейдите к объекту трассировки. Появится карта с маршрутом, пройденным по сохранённым контрольным точкам.

②



📍 1 – Номер контрольной точки в серии трассировки.

⚡ / 📶 / 📶 – Режим работы детектора: **POWER** / **RADIO** / **SIGNAL**.

f – Частота искомого сигнала (только в режиме **SIGNAL**).

☰ – Значок раскрывает список всех сохранённых путевых точек.

📝 – Добавление примечания.



Проведите пальцем снизу вверх по области значений, чтобы отобразить параметры сигнала в контрольной точке.

h – Глубина прослеживаемого объекта относительно детектора.

α – Угол отклонения объекта трассировки относительно оси детектора.

d – Смещение маршрутизируемого объекта от детектора LKD-2500.

f – Частота:

- Частота искомого сигнала (только в режиме **SIGNAL**),
- Ведущая частота искомого сигнала (только в режиме **RADIO**).

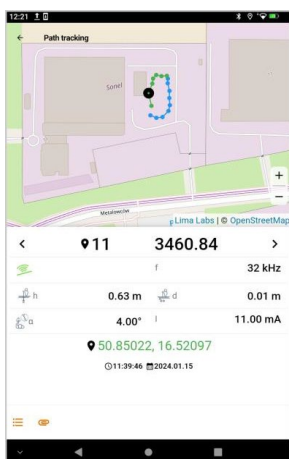
I – Ток сигнала, протекающий через маршрутизируемый объект, выраженный в миллиамперах (только в режиме **SIGNAL**).

📍 – GPS координаты контрольной точки.

🕒 – время записи контрольной точки.

📅 – дата регистрации контрольной точки.

③



Для загрузки карты области маршрутизации мобильное устройство должно иметь доступ в Интернет.


6 ОБНОВЛЕНИЕ ПО


6.1 Генератор LKN-2500

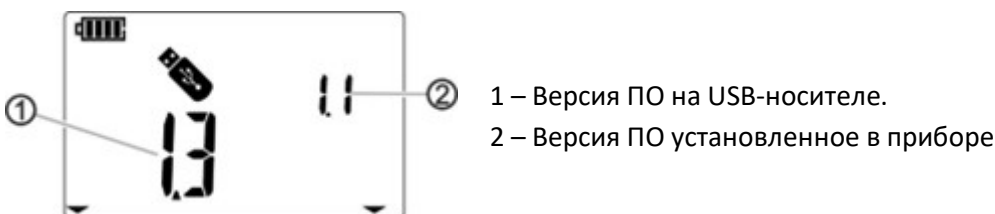
①


С сайта производителя загрузите файл обновления.

- ② Запишите файл обновления на USB-накопитель. Карта памяти должна иметь файловую систему FAT32.

- ③  Включите устройство LKN-2500.

- ④  Вставьте USB-накопитель в USB-порт прибора LKN-2500. На экране отобразится установленная и последняя доступная версия программного обеспечения.




- ⑤  Если версия на USB-накопителе выше установленной, нажмите кнопку **START/STOP** для обновления.

- ⑥ После успешного обновления прибор вернётся к экрану передачи данных.


6.2 Приёмник LKD-2500

- ① С сайта производителя загрузите файл обновления на мобильное устройство.

- ② Установите приложение [Sonel LKZ Mobile](#).

- ③  Включите устройство LKD-2500.

















- ④ Используя мобильное приложение, выполните сопряжение с прибором.

- ⑤  Перейдите в раздел **Настройки** ► **Обновление** и выберите файл обновления.
На экране появится сообщение о необходимости проверить правильность файла. Затем подтвердите обновление.

- ⑥ На экране появится индикатор выполнения.
После успешного обновления приложение отобразит основное меню.

7 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Прежде чем отправлять прибор в ремонт, обратитесь в Сервисный Центр за консультацией.
В таблице описаны действия в ситуациях, возникающих при работе с прибором.

Код ошибки	Причина	Решение
	Напряжение на объекте ≤ 50 В.	Обесточьте подключенный объект.
 1	Напряжение на объекте превышает 50 В.	
 2	Ошибка опорного напряжения.	Обратитесь в Сервисный Центр.
 3	Ошибка переключения реле.	
 4	Ошибка переключения реле.	
 5	Ошибка переключения реле.	
 6	Ошибка контрольной суммы калибровочных коэффициентов.	
 7	Ошибка при включении/выключении гальванического рефлектора.	
 8	Ошибка включения/выключения резонатора	
 9	Ошибка переключения реле.	
 10	Ошибка переключения реле.	
 11	Ошибка переключения реле.	
 CHG	Ошибка зарядки. Зарядка отменена.	
 -t-	Температура прибора превышает допустимую.	Выключите прибор и подождите 10 минут. Включите и проверьте наличие ошибки. Если ошибка не устранена обратитесь в Сервисный Центр.
 FUS	Перегоревший предохранитель.	Замените предохранитель.
 Aut	Предыдущее отключение прибора произошло из-за истечения времени автоматического отключения.	Включите и выключите прибор.



Предыдущее произошло аккумулятора.	отключение из-за	прибора разрядки	Зарядите прибор.
---------------------------------------	------------------	------------------	------------------

7.1 Замена предохранителя

Прибор защищён двумя предохранителями 5x20 мм 0,5 А / 250 В АС. Для замены предохранителя необходимо открутить головку гнезда, установить рабочий предохранитель на место неисправного, а затем закрутить головку гнезда.



Не используйте предохранители, отличные от указанных в данном руководстве.

8 ПИТАНИЕ

Во время проведения измерений можно заряжать аккумулятор приёмника LKD-2500. Для этого достаточно подключить к прибору блок питания.



Перед началом работы с прибором аккумулятор необходимо разрядить, а затем полностью зарядить, чтобы индикация заряда была корректной.

8.1 Питание от аккумулятора

Питание прибора осуществляется от перезаряжаемого литий-ионного аккумулятора.

Питание всего прибора осуществляется от внешнего зарядного устройства. Также возможно питание от гнезда прикуривателя с помощью дополнительного трансформатора.

Степень заряда батареи постоянно отображается символом на экране.

8.1.1 Генератор LKN-2500

	Заряд батареи < 100%.
	Заряд батареи ≤ 87%.
	Заряд батареи ≤ 62%.
	Заряд батареи ≤ 37%.
	Заряд батареи ≤ 12%.
	Заряд батареи ≤ 5%.

Дополнительная информация, отображаемая прибором:



Aut

Предыдущее отключение прибора произошло из-за истечения времени автоматического отключения.



bAt

Предыдущее отключение прибора произошло из-за разрядки аккумулятора.

8.1.2 Приёмник LKD-2500

Уровень заряда батареи прибора отображается в приложении [Sonel LKZ Mobile](#).



Заряд батареи в %.



Если связь между LKD-2500 и приложением [Sonel LKZ Mobile](#) прерывается и не восстанавливается в течение 5 минут, LKD-2500 автоматически отключается.

8.2 Зарядка аккумулятора

8.2.1 Генератор LKN-2500



Когда прибор заряжается, его нельзя включать или выключать. Существует опасность его повреждения. Допускается только зарядка прибора, когда он включен или выключен.

Зарядка начинается сразу же после подачи питания на устройство, независимо от того, выключено оно или нет. Состояние зарядки отображается свечением светодиода.

Зарядка осуществляется с помощью:

- Зарядного устройства от сети электроснабжения;
- Автомобильного адаптера.

Индикация завершения зарядки аккумулятора:

Дополнительная информация, отображаемая прибором:



CHG

Ошибка зарядки. Зарядка отменена.



-t-

Температура прибора превышает допустимую.

8.2.2 Приёмник LKD-2500




Не подавайте питание на прибор от источников, не указанных в данном руководстве.

Зарядка начинается сразу же после подачи питания на устройство, независимо от того, выключено оно или нет, работает или нет. Состояние зарядки отображается светодиодным индикатором.

Зарядка осуществляется с помощью:

- Зарядного устройства от сети электроснабжения;
- Автомобильного адаптера;
- От USB порта ПК;
- PowerBank.

Выключение прибора с помощью кнопки  не прерывает зарядку аккумулятора.

Сигнализация о завершении зарядки:  (сигнализация в приложении [Sonel LKZ Mobile](#)).

9 ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ LI-ION АККУМУЛЯТОРОВ

Для длительного хранения измерителя с встроенными аккумуляторами, заряженными на 50% используйте сухое, прохладное и хорошо вентилируемое помещение, также необходимо защитить их от прямых солнечных лучей. Хранение аккумулятора в полностью разряженном состоянии, приведёт к его повреждению. Температура окружающей среды при длительном хранении должна поддерживаться в пределах 5...25°C.

Аккумуляторы необходимо заряжать в прохладном и проветриваемом месте при температуре 10...28°C. Современные быстрые зарядные устройства обнаруживают, как слишком низкую, так и слишком высокую температуру аккумуляторов и соответствующим образом реагируют на эти ситуации. Слишком низкая температура должна предотвратить начало процесса зарядки, который может необратимо повредить аккумулятор. Повышение температуры аккумулятора может привести к утечке электролита и даже возгоранию или взрыву батареи.

Не превышайте зарядный ток, потому что это может привести к воспламенению или «вздутию» аккумулятора. «Вздутый» аккумулятор нельзя использовать.

Не заряжайте и не используйте аккумулятор при экстремальных температурах. Экстремальные температуры снижают срок службы аккумуляторов. Строго соблюдайте диапазон номинальной рабочей температуры. Не бросайте аккумуляторы в огонь.

Li-Ion ячейки чувствительны к механическим повреждениям. Такие повреждения могут привести к стойкой неисправности, а что за тем следует – воспламенению или взрыву. Любое вмешательство в структуру Li-Ion аккумулятора может привести к его повреждению. Результатом этого может быть воспламенение или взрыв. В случае короткого замыкания полюсов аккумулятора + и – может дойти до его серьёзного повреждения и даже до воспламенения или взрыва.

Li-Ion аккумулятор нельзя погружать в жидкости или хранить в условиях высокой влажности.

В случае попадания электролита, который находится в Li-Ion аккумуляторе, в глаза или на кожу, немедленно промойте эти места большим количеством воды и обратитесь к врачу. Ограничьте доступ к аккумулятору посторонних лиц и детей.

При обнаружении каких-либо изменений в аккумуляторе Li-Ion (в том числе, цвет, вздутие, высокая температура) немедленно прекратите его использование. Li-Ion аккумуляторы с механическими повреждениями, перезаряженные или чрезмерно разряженные не подлежат использованию.

Использование аккумулятора не по назначению может привести к необратимому повреждению, которое может вызвать его воспламенение. Продавец вместе с производителем не несут никакой ответственности за возможный ущерб, возникший в результате неправильного обращения с Li-Ion аккумулятором.

10 СИГНАЛИЗАЦИЯ СОСТОЯНИЯ

10.1 Генератор LKN-2500



- – Выключен.
- – Выключен, идёт зарядка аккумулятора.
- – Включен, зарядное устройство не подключено.
- – Включен, идёт зарядка аккумулятора.

10.2 Приёмник LKD-2500



- – Выключен, зарядное устройство не подключено.
- – Выключен, идёт зарядка аккумулятора.
- – Включен, зарядное устройство не подключено.
- ► ● – Включен, зарядное устройство не подключено. (выполняется синхронизация с приложением [Sonel LKZ Mobile](#)).
- ► ● – Включен, идёт зарядка аккумулятора. (выполняется синхронизация с приложением [Sonel LKZ Mobile](#)).
- – Включен, зарядное устройство не подключено. Сопряжение с приложением установлено.
- – Включен, идёт зарядка аккумулятора. Сопряжение с приложением установлено.

11 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

11.1 Генератор LKN-2500

Условия окружающей среды и другие технические данные	
Категория электробезопасности	CAT II / 300 В
Диапазон рабочих температур	-10...50 °С
Диапазон температуры хранения	-20...60 °С
Питание измерителя	Аккумуляторная батарея Li-Ion SONEL 7,2 В 9,8 Ач
Условия зарядки АКБ	при температуре 0...45 °С
Время работы от аккумулятора	не более 16 часов
Высота над уровнем моря	≤ 2000 м
Степень защиты, согласно ГОСТ 14254-2015	IP40 (открытый корпус) IP67 (с закрытой крышкой)
Время до автоматического отключения	0,5...9,5 ч.
Габаритные размеры	318 x 257 x 152 мм
Масса	3,4 кг

Соответствие	ГОСТ Р МЭК 61557-1-2005 ГОСТ IEC 61010-1-2014
Класс защиты	Двойная изоляция, согласно ГОСТ IEC 61010-1-2014 ГОСТ IEC 61557-1-2005
Электромагнитная совместимость	ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 ГОСТ Р 51522.2.2-2011 (МЭК 61326-2-2:2005)

11.2 Приёмник LKD-2500

Условия окружающей среды и другие технические данные	
Диапазон рабочих температур	-10...50 °C
Влажность	20...90%
Диапазон температуры хранения	-20...60 °C
Питание измерителя	Аккумуляторная батарея Li-Ion SONEC 3,6 В 6,7 Ач
Интерфейс ЗУ	USB-C 5 В/ 3 А
Условия зарядки АКБ	при температуре 10...45 °C
Время зарядки АКБ	не более 4 часов
Время работы от аккумулятора	не более 13 часов
Высота над уровнем моря	≤ 2000 м
Степень защиты, согласно ГОСТ 14254-2015	IP65
Время до автоматического отключения	5 мин (при потере связи)
Передача данных	Bluetooth 5.0 BLE (до 50 м по открытой местности)
Габаритные размеры	290 x 275 x 100 мм
Масса	1,2 кг
Соответствие	ГОСТ Р МЭК 61557-1-2005 ГОСТ IEC 61010-1-2014
Электромагнитная совместимость	ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 ГОСТ Р 51522.2.2-2011 (МЭК 61326-2-2:2005)

12 КОМПЛЕКТАЦИЯ ТРАССОПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ

12.1 Стандартная комплектация

Наименование	Кол-во	Индекс
Трассопоисковая система LKZ-2500	1 шт.	WMRULKZ2500
Руководство по эксплуатации/Паспорт	1/1 шт.	#
Держатель для LKD-2500 коленчатый	1 шт.	WAPOZUCH15
Держатель панели T8	1 шт.	WAPOZUCH16
Зажим «Крокодил» изолированный голубой K02	1 шт.	WAKROBU20K02
Зажим «Крокодил» изолированный красный K02	3 шт.	WAKRORE20K02
Зарядное устройство для аккумуляторов Z7	1 шт.	WAZASZ7CZ
Зонд измерительный для забивки в грунт 30 см	2 шт.	WASONG30
Панель управления T8	1 шт.	WAPOZTAB08
Провод измерительный 5 м с разъёмами «банан» голубой	1 шт.	WAPRZ005BUBB
Провод измерительный 5 м с разъёмами «банан» красный	2 шт.	WAPRZ005REBB
Ремень для переноски T8	1 шт.	WAPOZSZE7
Футляр XL-1	1 шт.	WAFUTXL1

12.2 Дополнительная комплектация

Наименование	Индекс
Клещи передающие N-1	WACEGN1BB
Клещи передающие N-4	WACEGN4
Клещи передающие N-5	WACEGN5
Держатель для LKD-2500 короткий	WAPOZUCH14
Трассопоисковый кабель 50 м	WAPRZPN50
Трассопоисковый кабель 80 м	WAPRZPN80

13 ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАССОПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ



В случае нарушения правил эксплуатации оборудования, установленных Изготовителем, может ухудшиться защита, примененная в данном комплекте для поиска подземных коммуникаций.

Корпус измерителя можно чистить мягкой влажной фланелью. Нельзя использовать растворители, абразивные чистящие средства (порошки, пасты и так далее).

Электронная схема измерителя не нуждается в чистке, за исключением гнезд подключения измерительных проводов.

Намокшее оборудование, контейнер, вставки из пенополиуритана и принадлежности следует сушить при температуре не более 40 °С. В чехол следует укладывать только полностью сухое оборудование.

Измеритель, упакованный в потребительскую и транспортную тару, может транспортироваться любым видом транспорта на любые расстояния.

Допускается чистка гнезд подключения измерительных проводов с использованием безворсистых тампонов.

Все остальные работы по обслуживанию проводятся только в авторизованном Сервисном Центре ООО «СОНЭЛ».

Ремонт прибора осуществляется только в авторизованном Сервисном Центре.

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

14 УТИЛИЗАЦИЯ

Трассопоисковая система, предназначенная для утилизации, следует передать Производителю. В случае самостоятельной утилизации ее следует проводить в соответствии с действующими правовыми нормами.

15 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

SONEL S.A., Poland, 58-100 Swidnica, ul. Wokulskiego 11

Tel: +48 74 85 83 800

Fax: +48 74 85 83 809

16 СВЕДЕНИЯ О ПОСТАВЩИКЕ

ООО «СОНЭЛ», Россия
142721, Московская обл., Ленинский р-н, д. Мисайлово, ул. Первомайская, д.158А.
Тел.: 8 (800) 550-27-57
E-mail: info@sonel.ru
Internet: www.sonel.ru

17 СВЕДЕНИЯ О СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ

Гарантийный и послегарантийный ремонт СИ SONEЛ осуществляет авторизованный Сервисный Центр компании СОНЭЛ и обеспечивает экспресс-доставку средств измерений услугами логистических компаний.

Сервисный Центр расположен по адресу:
115533, г. Москва, пр-т Андропова, д.22, БЦ «Нагатинский», этаж 19, оф.1902.
Тел.: 8 (800) 550-27-57 доб.501 или +7 (495) 465-80-25
standart@sonel.ru
www.poverka.ru

18 ССЫЛКИ В ИНТЕРНЕТ

Каталог продукции SONEЛ
<http://www.sonel.ru/ru/products/>
Электронная форма заказа услуг поверки электроизмерительных приборов.
<http://poverka.ru/main/request/poverka-request/>
Электронная форма заказа ремонта приборов SONEЛ
<http://poverka.ru/main/request/repair-request/>
Аренда оборудования и приборов
<https://priborvarendu.ru/>