

## SeekTech® SR-60

Трассоискатель для обнаружения  
трубопроводов, кабелей и зондов

Патент заявлен



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Прежде чем пользоваться прибором, внимательно прочитайте руководство по эксплуатации. Непонимание и несоблюдение содержания данного руководства может привести к поражению электрическим током, пожару и (или) серьезной травме.

#### SeekTech® SR-60

Запишите ниже заводской номер вашего прибора и сохраните его.  
Заводской номер и версию программного обеспечения см. на Информационном экране.

Заводской номер

Версия программного обеспечения

## Содержание

<b>Общая информация по технике безопасности</b> .....	203
Компоненты SR-60 .....	206
<b>Вводные сведения о приборе SR-60</b> .....	207
Начало работы с прибором .....	207
Элементы дисплея.....	207
Подготовка к работе .....	212
<b>Обнаружение трассы магистрали с помощью прибора SR-60</b> .....	214
Активное обнаружение трассы магистрали .....	214
<b>Предупреждения об измерении глубины</b> .....	217
Рабочие рекомендации для режима активного обнаружения трассы магистрали .....	218
Пассивное обнаружение трассы магистрали .....	221
Поиск зонда OmniSeek .....	222
<b>Поиск зонда</b> .....	223
Способы определения местоположения .....	224
Наклоненные зонды.....	225
Измерение глубины (Режим зондирования) .....	226
Режим SimulTrace .....	226
<b>Частоты, задаваемые пользователем</b> .....	229
<b>Меню и настройки</b> .....	230
Дополнительные особенности прибора .....	232
Дерево меню .....	236
Работа с линией искажения .....	236
Информационный поиск.....	237
Замечания о точности .....	237
<b>Лучший способ определения местоположения трассы</b> .....	239
Преимущества всенаправленной антенны .....	239
<b>Техническое обслуживание прибора SR-60</b> .....	240
Транспортировка и хранение .....	240
<b>Значки и символы</b> .....	242
Глоссарий - Определения .....	243
<b>Инструкция по поиску и устранению неисправностей</b> .....	246
Технические характеристики .....	247
Таблица частот .....	247
Точные значения частот (SR-60) .....	247
Настройки, устанавливаемые по умолчанию .....	247
Стандартные принадлежности.....	247
Дополнительные принадлежности .....	247
Таблица частот производителей .....	248

## Общая информация по технике безопасности



### ВНИМАНИЕ

Прежде чем пользоваться этим прибором, прочитайте и изучите данную инструкцию. Результатом несоблюдения приведенных ниже инструкций может стать поражение электротоком, пожар и/или серьезная травма!

### СОХРАНИТЕ НАСТОЯЩУЮ ИНСТРУКЦИЮ

Храните это руководство вместе с прибором, чтобы оператор мог им пользоваться. Декларация соответствия CE (890-011-320) выпускается отдельным сопроводительным буклетом к данному руководству только по требованию.

### Безопасность в рабочей зоне

- **Рабочая зона должна быть расчищена и хорошо освещена.** Работа в загроможденных и слабоосвещенных зонах может привести к несчастным случаям.
- **Недопустимо пользоваться электроинструментами или приводными устройствами во взрывоопасных средах, то есть вблизи горючих жидкостей, газов или пыли.** При работе с электроинструментами или приводными устройствами возникают искры, которые могут воспламенить пыль или сварочные газы.
- **Не допускается присутствие посторонних лиц, детей и посетителей во время работы с прибором.** Отвлечение внимания может привести к потере управления оператором.

### Электробезопасность

- **Не работайте с системой, из которой убраны какие-либо электрические детали.** Соприкосновение с внутренними деталями травмоопасно.
- **Избегайте воздействия дождя и влажной среды.** Следует избегать прямого контакта аккумуляторной батареи с водой. Попадание воды в электрические устройства повышает опасность поражения током.
- **Не проверяйте пробником линии высокого напряжения.**

### Меры предосторожности при работе с батареями

- **Следует использовать только батареи указанной емкости и типа.** Запрещается одновременно применять батареи разного типа (например, не следует одновременно использовать щелочные элементы и аккумуляторы). Не следует одновременно использовать частично разряженные и полностью заряженные батареи (например, не применять одновременно старые и новые батареи).
- **Для зарядки батарей следует использовать зарядные устройства, указанные изготовителем аккумуляторной батареи.** Использование несоответствующего зарядного устройства может привести к перегреву и разрыву корпуса аккумуляторной батареи.

- **Утилизируйте батареи правильно.** Воздействие высоких температур может привести к взрыву батарей, поэтому запрещается бросать батареи в огонь. В некоторых странах есть правила относительно ликвидации батарей. Пожалуйста, следуйте всем применимым правилам.

### Личная безопасность

- **Следите за своими действиями, будьте внимательны и аккуратны.** Если вы устали или находитесь под воздействием лекарственных препаратов или алкоголя, не используйте диагностические приборы. Потеря внимательности даже на секунду при работе с диагностическими приборами может привести к серьезным травмам.
- **Из соображений охраны здоровья и безопасности необходимо всегда носить перчатки.** Канализационные трубы грязные, и могут содержать опасные бактерии и вирусы.
- **Не перенапрягайтесь. Ноги должны быть надлежащим образом расставлены, чтобы в любое время обеспечивать равновесие.** Устойчивая опора ног и равновесие обеспечивает более уверенное владение инструментом в непредсказуемых ситуациях.
- **Используйте средства защиты.** Всегда используйте средства защиты глаз. В соответствующих условиях следует использовать пылезащитную маску, ботинки с нескользящими подошвами, каску или беруши.
- **Используйте надлежащие принадлежности.** Запрещается помещать прибор на какую-либо неустойчивую тележку или поверхность. При падении прибор может причинить серьезную травму ребенку или взрослому или сам получить повреждения.
- **Не допускайте попадания жидкостей и предметов.** Не следует проливать какие-либо жидкости на прибор. Попадание жидкости повышает вероятность поражения электротоком и порчи изделия.
- **Остерегайтесь дорожного движения. Обращайте особое внимание на движущийся транспорт при работе на дорогах и около них. Надевайте яркую, заметную одежду или светоотражающие жилеты.** Эти меры предосторожности помогут избежать серьезных травм.

## Эксплуатация прибора SR-60 и уход за ним

- **Эксплуатируйте оборудование только в соответствии с инструкцией.** Не следует начинать работу с прибором SR-60, пока вы не прочли руководство по эксплуатации.
- **Запрещается погружать антенны в воду. Храните прибор в сухом месте.** Такие меры снижают риск поражения электротоком и повреждения прибора.
- **Храните неиспользуемое оборудование вне досягаемости детей и других необученных лиц.** Оборудование представляет опасность в руках неквалифицированных пользователей.
- **Соблюдайте осторожность при обслуживании.** Надлежащее техническое обслуживание диагностических приборов снижает вероятность причинения травм.
- **Проверяйте отсутствие повреждений на деталях и других нарушениях, которые могут повлиять на работу прибора SR-60.** В случае повреждения обеспечьте сервисное обслуживание прибора. Неисправное техническое состояние приборов является причиной многих несчастных случаев.
- **Используйте только те аксессуары, которые рекомендованы производителем для прибора SR-60.** Аксессуары, подходящие для работы с одним прибором, могут быть опасными при использовании с другим.
- **Следите за тем, чтобы ручки прибора оставались сухими и чистыми; не допускайте попадания на них масла или смазки.** Это обеспечит лучшее управление прибором.
- **Защитите устройство от чрезмерного нагрева.** Прибор следует располагать вдали от таких источников тепла, как радиаторы, обогреватели, печи или иные изделия, которые излучают тепло.
- **Соблюдайте инструкции по замене аксессуаров.** Неисправное техническое состояние оборудования является причиной несчастных случаев.
- **Производите очистку правильно.** Перед очисткой выньте батареи. Не используйте жидкие чистящие средства и аэрозоли. Применяйте для очистки влажную ткань.
- **Проводите проверку на безопасность.** По завершении обслуживания или ремонта прибора попросите техника провести проверку на безопасность, чтобы определить, что прибор находится в надлежащем рабочем состоянии.
- **Повреждения изделия, требующие сервисного обслуживания.** Извлеките батареи и передайте прибор на обслуживание квалифицированному персоналу в указанных ниже ситуациях:
  - Если в прибор попала вода либо посторонние предметы.
  - Если прибор не работает нормально в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
  - Если прибор уронили или повредили каким-либо образом.
  - Когда эксплуатационные качества прибора заметно меняются.



**ОСТОРОЖНО**

Перед транспортировкой извлеките из прибора все батареи питания.

## Техническое обслуживание

- **Обслуживание диагностического прибора должны выполнять только специалисты с соответствующей квалификацией.** Сервис или техобслуживание прибора, проведенные неквалифицированным персоналом, могут привести к травме.
- **При техническом обслуживании диагностического прибора следует использовать только идентичные сменные детали.** Необходимо соблюдать инструкции, содержащиеся в разделе "Техническое обслуживание" настоящего руководства. Использование неоригинальных частей и нарушение инструкций по обслуживанию могут привести к риску электрошока либо травмам.

### Компания Ridge Tool

Для получения информации о ближайшем независимом центре технического обслуживания RIDGID, а также по вопросам технического обслуживания или ремонта:

- Обратитесь к местному дистрибьютору RIDGID.
- Контактную информацию ближайшего представительства компании RIDGID можно найти на сайте [www.RIDGID.com](http://www.RIDGID.com) или [www.RIDGID.ru](http://www.RIDGID.ru).
- Обращайтесь в Отдел технического обслуживания компании RIDGID по адресу [rtctechservices@emerson.com](mailto:rtctechservices@emerson.com), в США и в Канаде можно также позвонить по номеру (800) 519-3456.

**ОПАСНО****Важное замечание**

SR-60 является диагностическим прибором, который осуществляет измерение электромагнитных полей, излучаемых подземными объектами. Он предназначен для оказания помощи пользователю в поиске таких объектов путем определения характеристик линий электромагнитного поля и отображения их на экране. Поскольку линии электромагнитного поля могут искажаться и иметь помехи, важно проверить места расположения подземных объектов до начала выемки грунта.

Несколько магистралей коммунального снабжения могут находиться в одной и той же зоне под землей. Следует выполнять требования местных регламентирующих правил и процедур технического обслуживания по вызову.

Выемка грунта до обнаружения магистралей коммунального снабжения – единственный способ проверки их наличия, места расположения и глубины залегания.

Компания Ridge Tool Co., ее филиалы и поставщики не несут ответственности за любые травмы или любой прямой, косвенный, побочный или непрямой ущерб, понесенный или произошедший по причине применения прибора SR-60.

При любой переписке в отношении трассоискателя следует указывать всю информацию, приведенную на табличке с характеристиками вашего прибора, в том числе номер модели и заводской номер.

**ОПАСНО****Важное замечание**

Прежде чем включить передатчик, следует вставить и подключить штыри заземления. Запрещается извлекать штырь заземления, пока генератор включен! Запрещается извлекать штырь заземления или отсоединять провод заземления, если к магистрали коммунального снабжения подключен какой-либо другой провод.

**Компоненты SR-60**



Рис. 1: Компоненты SR-60

## Вводные сведения о приборе SR-60

### Начало работы с прибором

#### Установка/замена батарей

Для установки батарей в прибор SR-60, переверните его, чтобы получить доступ к отсеку батарей. Поверните ручку на крышке отсека батарей против часовой стрелки. Потяните ручку вверх, чтобы снять крышку. Вставьте батареи, как показано на наклейке с внутренней стороны крышки, и убедитесь, что обеспечен полный контакт с клеммами. Установите крышку в корпус и поверните ручку по часовой стрелке, слегка нажав на нее, чтобы закрыть. Крышка отсека батарей может быть установлена в любом направлении.

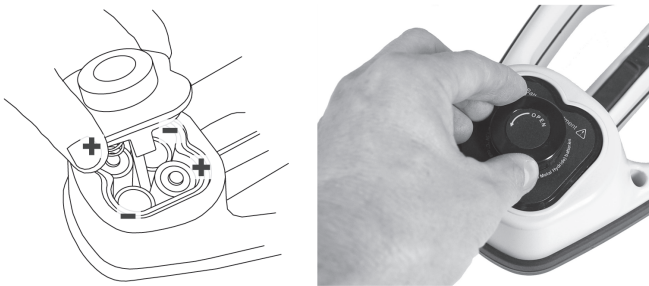


Рис. 2: Отсек батарей

После включения прибора SR-60 в течение нескольких секунд происходит проверка батарей. До окончания проверки индикатор уровня зарядки батарей будет показывать, что они разряжены.



#### ОСТОРОЖНО

**Не следует допускать попадания в отсек батарей мусора или влаги. Мусор или влага могут замкнуть контакты батарей, что приведет к их быстрому разряду, а впоследствии к вытеканию электролита или к опасности возникновения пожара.**

#### Складная стойка

Чтобы начать работу, разверните стойку антенны и зафиксируйте складной шарнир на месте. После завершения поиска нажмите на красный рычаг освобождения и сложите антенну для хранения.

#### ВАЖНО!

**Не следует ударять по стойке прибора SR-60 или размахивать ею с целью открывания и закрывания. Открывать и закрывать стойку следует только руками.**

**Примечание:** Не следует волочить нижний антенный узел по земле при выполнении работ с трассоискателем SR-60. Это может создать сигнальный шум, который может внести помехи в результаты измерения, и в результате может привести к повреждению антенны.



Рис. 3: Складная антенная стойка и кнопка разблокировки

#### Режимы SR-60

Прибор SR-60 работает в трех разных режимах. Режимы работы прибора:

- 1. Режим активного обнаружения трассы** используется, когда сигнал выбранной частоты можно создать в длинном проводнике с помощью линейного передатчика для обнаружения местоположения проводящих труб, магистралей или кабелей.
- 2. Режим пассивного обнаружения трассы** используется для обнаружения трасс электрических цепей, по которым протекает ток частотой 60 Гц (США), 50 Гц (Европа) или передаются радиочастотные сигналы.
- 3. Режим зондирования** используется для обнаружения местоположения зондов в неэлектропроводных трубах, кабелепроводах или тоннелях или же в трассах, обнаружение местоположения которых иным способом невозможно.

Обратите внимание, что режимы активного и пассивного обнаружения трассы идентичны за исключением используемых частот. В режиме пассивного обнаружения трассы передатчик не используется.

#### Элементы дисплея

Начинающие и опытные операторы с одинаковой легкостью могут пользоваться прибором SR-60. Хотя трассоискатель SR-60 предоставляет расширенные функциональные возможности, которые облегчают поиск наиболее сложных трасс, многие из его функций можно выключить или скрыть, чтобы упростить использование прибора SR-60 при выполнении основных операций поиска трасс в несложных ситуациях.

Основные функции прибора SR-60 по умолчанию включены. Пользователь может легко настроить их в соответствии со своими требованиями. Использование различных элементов дисплея рассмотрено в руководстве далее.

Общие элементы дисплея

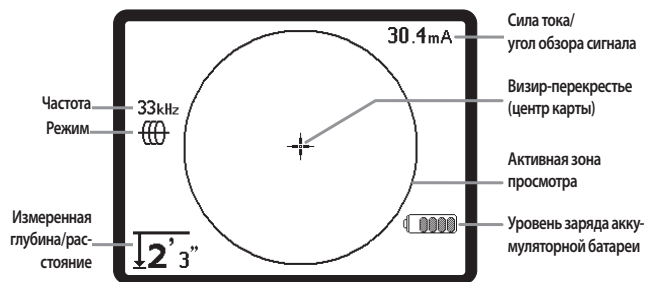


Рис. 4: Общие элементы дисплея

На экран дисплея в режиме активного обнаружения трассы магистрали, пассивного обнаружения трассы магистрали или в режиме зондирования выводятся следующие элементы:

- **Угол обзора сигнала** – Угол между горизонталью и линией, проходящей через центр электромагнитного поля и прибор; числовое значение угла отображается в градусах.
- **Уровень емкости батареи** – Указывает уровень оставшейся емкости батареи.
- **Измеренная глубина/расстояние** – Когда трассоискатель касается грунта непосредственно над источником сигнала, отображается измеренная глубина. Отображает расчетное расстояние, когда антенная стойка направлена на источник сигнала некоторым другим способом. Отображает значения в футах/дюймах (по умолчанию в ед. измерения США) или в метрах (по умолчанию в европейских ед. измерения).
- **Режим** – Значок отображения режима зондирования, обнаружения трассы магистрали (в активном режиме), линии электропитания (в режиме пассивного обнаружения трассы) или режима радиочастоты.
- **Частота** – Показывает текущую установку частоты в Гц или в кГц.
- **+ Визир-перекрестье (центр карты)** – Показывает местоположение оператора относительно целевого центра.

Элементы дисплея: в режиме обнаружения трассы магистрали

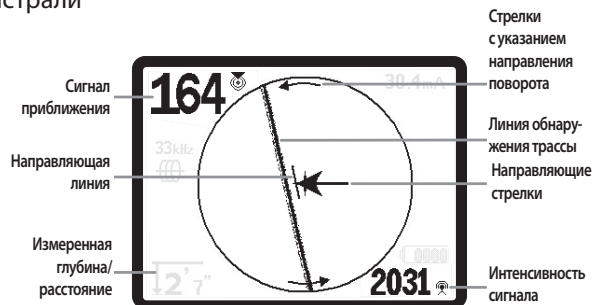


Рис. 5: Элементы дисплея (режим активного обнаружения трассы магистрали)

В режиме активного обнаружения трассы магистрали отображаются также следующие элементы:

- **Сигнал приближения** – Цифровой индикатор, указывающий близость источника сигнала к трассоискателю. Отображаются значения от 1 до 999 (только в режимах обнаружения трассы магистрали).
- **Интенсивность сигнала** – Интенсивность сигнала, измеренная нижней всенаправленной антенной.
- **Линия обнаружения трассы** – Линия обнаружения трассы представляет собой приблизительную ось обнаруженного электромагнитного поля. Она представляет собой обнаруженное искажение в электромагнитном поле, которое проявляется как менее сфокусированное изображение. (См. стр. 34, где представлена информация о настройке чувствительности и о том, как включить или выключить ответную реакцию искажения на линии обнаружения трассы.)
- **Линия искажения** – Если обычная ответная реакция искажения линии обнаружения трассы отключена, на экране отображается вторая линия, которая представляет собой сигнал от верхнего антенного узла. Сравнивая обе линии, пользователь может оценить степень искажения сигнала. (См. стр. 36.)
- **Направляющие стрелки** – Направляющие стрелки указывают оператору направление к центру обнаруженного электромагнитного поля, показывая, что сигналы, достигающие левой и правой направляющих антенн, не сбалансированы или равны. Два сигнала равны, если они пересекают центр неискаженного магнитного поля. Если сигналы не равны, направляющие стрелки показывают, в каком направлении находится электромагнитное поле относительно приемника.
- **Сила тока, mA** – Пропорциональна току в магистрали. Переключается в режим отображения угла обзора сигнала, если этот угол больше 35°.
- **Направляющая линия** Показывает совмещение с целевой магистралью и помогает определить, когда трассоискатель находится непосредственно над целевой магистралью. Наибольшая длина линии обозначает полное совмещение с целевой магистралью. **Стрелки с указанием направления поворота** показывают, в каком направлении необходимо повернуть трассоискатель SR-60, чтобы совместить его с направлением электромагнитного поля.



**Примечание:** Линия обнаружения трассы отображает приблизительную ось отслеживаемого проводника, ее изображение зависит от степени “искажения”, проявляющегося в форме изменяющегося помутнения или расфокусировки линии обнаружения трассы. Расфокусирование линии обнаружения трассы нарастает пропорционально искажению обнаруживаемого электромагнитного поля. В зависимости от степени искажения обнаруживаемого электромагнитного поля изображение изменится от четкой линии (при отсутствии искажения) к небольшому искажению и далее к значительному расфокусированию линии, переходящей в широкую облако-подобную полосу частиц. Изображение представляет наилучший результат вычисления местоположения и пеленг линии обнаружения трассы в сочетании со степенью искажения, измеренной всенаправленными антеннами приемника.

Если ответная реакция искажения линии обнаружения трассы включена, будет отображена отдельная линия искажения. Линию искажения можно использовать для анализа искажения, если она не совмещена с линией обнаружения трассы. (Изображение штриховой линии можно также отключить отдельно, при этом на дисплее останется только изображение линии обнаружения трассы без ответной реакции искажения.)

По умолчанию ответная реакция искажения на линии обнаружения трассы включена. При этом информация, представленная этими двумя линиями, составляет единое легко читаемое изображение, которое облегчает использование прибора SR-60.

(Более подробная информация об искажении представлена на стр. 34 и 36.)

**Примечание:** Экранные элементы в режиме пассивного обнаружения трассы аналогичны экранным элементам в режиме активного обнаружения трассы. Выбор режима определяется типом источника целевого сигнала (зонд или магистраль). Например, при выборе частоты 512 Гц в разделе “Режим зондирования” меню частот трассоискатель SR-60 переходит в режим зондирования. (Если частота отображается более чем в одной категории, как например, частота 33 кГц, то выбор частоты следует производить в соответствующей категории.)

## Элементы дисплея: режим зондирования

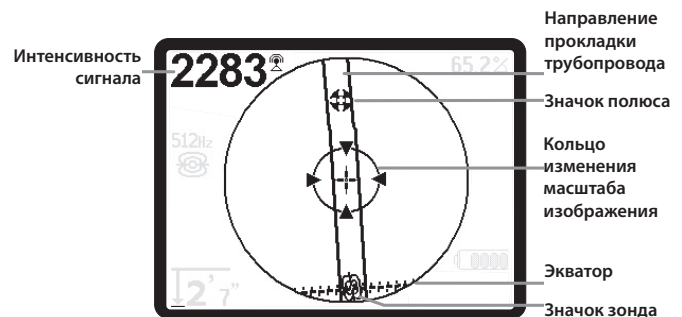


Рис. 6: Элементы дисплея: режим зондирования


В режиме зондирования в состав экранных элементов входят несколько функций, которые используются только при поиске зонда.

- **Интенсивность сигнала** – Интенсивность сигнала, измеренная нижней всенаправленной антенной.
- **|| Направление трубопровода** – Указывает приблизительное направление трубопровода, в котором располагается зонд.
- **Значок зонда** – Появляется при приближении к месту расположения зонда.
- **Экватор** – Обозначает среднюю линию электромагнитного поля зонда, перпендикулярную оси полюсов. (См. стр. 28.)
- **Значок полюса** – Обозначает местоположение любого из двух полюсов электромагнитного поля диполя зонда. (См. стр. 28.)
- **Кольцо изменения масштаба изображения** – Появляется, когда трассоискатель перемещается в зону вблизи полюса.

Применение этих функций описано в разделах “Активное обнаружение трассы”, “Пассивное обнаружение трассы” и “Поиск зонда”.

## Частоты, устанавливаемые по умолчанию

В меню основных частот содержится большой набор частот, но только некоторые из них можно сделать текущими доступными. Частоты можно сделать “Текущими доступными”, установив для них флажки в меню основных частот.






Текущие доступные частоты отображаются в главном меню при нажатии кнопки меню .

В главном меню также можно установить флажки для текущих доступных частот, в этом случае они будут отображены при нажатии кнопки выбора частоты **f**. Если в главном меню флажки для частот будут сняты, то при нажатии кнопки выбора частоты они не будут отображаться в списке частот, по которому происходит циклический переход.

Частоты, которые отображены в главном меню и отмечены флажками для активизации, называются "активными выбранными".

Активные выбранные частоты можно циклически переключать простым нажатием кнопки выбора частоты *f* (См. рис. 7). Частота, выбранная нажатием кнопки выбора частоты, становится используемой "рабочей" частотой.

В настоящее время для настройки по умолчанию доступны следующие частоты:






-  **Режим зондирования**
  - 512 Гц\*
-  **Режим активного обнаружения трассы магистрали**
  - 128 Гц\*
  - 1 кГц\*
  - 8 кГц\*
  - 33 кГц\*
  - 93 кГц\*
  - 50 Гц\*
-  **Сетевая частота (режим пассивного обнаружения трассы магистрали)**
  - 60 Гц (9<sup>ая</sup>гармоника)\*
  - <4 кГц\*
-  **Радиочастоты**
  - 4 кГц – 15 кГц (низкие)\*
  - 15 кГц – 35 кГц (высокие)\*
-  **Режим OmniSeek**  
(многодиапазонный поиск <4 кГц – 35 кГц)\*

(\* = Активные выбранные частоты)

## Кнопочный пульт



Рис. 7: Кнопочный пульт

-  **Кнопка включения электропитания/ перемещения вправо** – Включает питание прибора SR-60. После истечения 3-секундного периода обратного отсчета выключает прибор SR-60. Обратный отсчет можно прервать до автоматического отключения питания нажатием любой кнопки. В некоторых экранах используется для перемещения вправо.
-  **Кнопки со стрелками Вверх и Вниз** – Используются для выбора вариантов позиций меню; для настройки регулятора громкости звука после нажатия кнопки регулировки громкости звука. Если включена функция фокусировки сигнала, кнопки со стрелками вверх и вниз увеличивают и уменьшают настройку фокусировки сигнала.
-  **Кнопка выбора** – Используется для выбора в меню; в нормальном режиме работы используется для принудительного вывода показаний измеренной глубины и для повторного центрирования звукового тонального сигнала. Может быть использована для принудительного выполнения "быстрой проверки" линии обнаружения трассы и вывода показаний измеренной глубины.
-  **Кнопка меню** – Используется для отображения древа выбора, в том числе, для выбора частот, выбора вариантов элементов дисплея, настройки яркости и контраста и для восстановления настроек по умолчанию. В меню осуществляет переход на один уровень вверх.
-  **Кнопка регулировки громкости звука** – Используется для увеличения или уменьшения настройки громкости звука; циклически переключает громкость от максимального уровня до полного приглушения звука. При нажатии этой кнопки открывается панель регулировки громкости звука, если она была закрыта. Открытая панель регулировки громкости звука закрывается через десять секунд, если за это время не будут нажаты какие-либо кнопки. Кроме того, громкость можно увеличить или уменьшить, используя кнопки со стрелками вверх и вниз, если открыт экран регулировки громкости звука.

- **f Кнопка выбора частоты / перемещения влево** – Используется для установки рабочей частоты прибора SR-60 из набора активных выбранных частот. При каждом коротком нажатии этой кнопки происходит циклическое переключение на следующую активную выбранную частоту. (Список частот, для которых установлено состояние активных выбранных частот, можно изменить с помощью кнопки меню.)

При *длительном* нажатии на кнопку выбора частоты **f** отображается список всех активных выбранных частот, который можно прокрутить и выбрать частоту, выделив ее и нажав кнопку выбора еще раз.

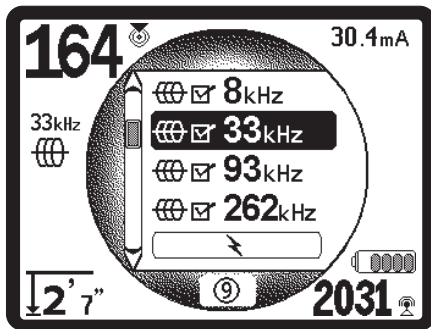


Рис. 8: Прокручиваемый список частот

- **Датчик освещения** – В автоматическом режиме датчик освещения регулирует момент включения или выключения тыльной подсветки дисплея в зависимости от наружного освещения. Чтобы принудительно включить тыльную подсветку, закройте датчик освещения большим пальцем руки.

### Длительность работы

При использовании щелочных элементов питания типовая длительность работы прибора составляет примерно от 12 до 24 часов в зависимости от громкости звука и от того, как часто включают тыльную подсветку дисплея. Одним из других факторов, которые влияют на длительность работы прибора, является тип батареи питания (многие новые высокопроизводительные батареи, например, "Duracell® ULTRA", имеют срок службы на 10%-20% больше, чем обычные щелочные элементы питания для приборов с большим потребляемым током). Работа при низких температурах также сокращает срок службы батарей.

Если батарея сильно разряжена и не может обеспечивать надлежащее питание внутренних логических схем, на дисплее прибора SR-60 могут также появляться случайные символы. Этот сбой можно просто устранить установкой в прибор заряженных батарей.

Чтобы увеличить срок службы батареи, прибор SR-60 автоматически выключается по истечении 1 часа, если за это время не будет нажата ни одна из его кнопок. Чтобы возобновить работу с прибором, требуется просто включить его питание.

### Предупреждение о разряде батареи

При разряде батареи в зоне карты на экране время от времени появляется значок батарейки. Он указывает на необходимость замены батарей и на то, что отключение прибора произойдет в ближайшее время. Звуковой сигнал подается с интервалом десять минут.

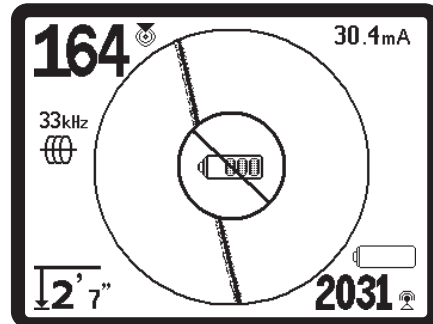



Рис. 9: Предупреждение о разряде батареи

Непосредственно перед полным отключением прибора выполняется процедура выключения питания, которую невозможно прервать. Зуммер подаст длительный звуковой сигнал, когда прибор SR-60 будет готов к выполнению процедуры отключения.

**Примечание:** Напряжение аккумуляторных батарей может иногда столь резко снижаться, что прибор просто выключится. Прибор выключится и перезапустится. Следует просто заменить батареи и вновь включить питание прибора.

### Пуск прибора

После нажатия на кнопочном пульте кнопки включения питания  на экране появится логотип компании RIDGID, а в нижнем правом углу экрана появится номер версии программного обеспечения.

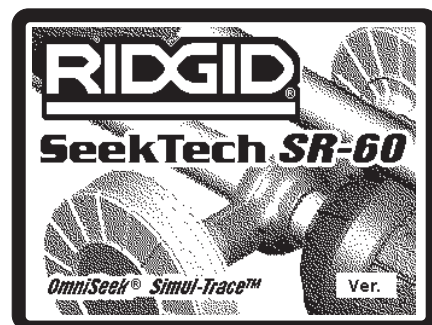


Рис. 10: Экран пуска прибора

Запишите номер версии программного обеспечения в таблицу на стр. 1.

Если понадобится техническая поддержка компании Ridge, эта информация будет полезна.

## Подготовка к работе

После включения питания и начала работы прибора SR-60 следующим действием является задание требуемых рабочих частот, которые совпадают с используемой частотой передатчика или частотой магистрали, подлежащей обнаружению. Каждая частота активируется путем выбора из списка в главном меню. Если в главном меню в квадрате, соответствующем этой частоте, поставлен флажок, то частота является "активной выбранной".

Активные выбранные частоты уже выбраны для применения и появляются поочередно при нажатии кнопки выбора частоты **f**. (Например, чтобы установить частоту обнаружения трассы 33 кГц, необходимо нажать кнопку выбора частоты и прокрутить список, пока в нем не появится частота 33 кГц.)

**Примечание:** Если частота выделена в главном меню, то при нажатии кнопки выбора частоты будет отображено точное значение частоты. Например, 8 кГц = 8192 Гц.

При *длительном* нажатии на кнопку выбора частоты **f** на дисплей будет выведен прокручиваемый список всех активных выбранных частот.



Рис. 11: Кнопка выбора частоты

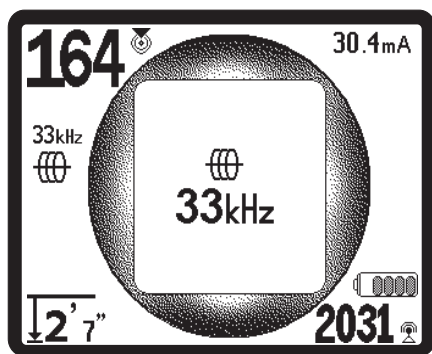








Рис. 12: Частота обнаружения трассы, выбранная кнопкой выбора частоты

### Активизация частот

Частоты можно активизировать, чтобы они входили в набор активных выбранных частот и были доступны при нажатии кнопки выбора частоты **f**. Частоты можно также деактивизировать, чтобы сократить набор частот.

Каждая частота активируется ее выбором из списка в главном меню (См. рис. 14). Частоты сгруппированы по категориям:

<b>SimulTrace (512 Гц + 33 кГц)</b>		(если функция активизирована)
<b>Зонд</b>		
<b>Активное обнаружение трассы магистрали</b>		
<b>Сетевая частота (пассивное обнаружение трассы)</b>		
<b>Радиочастоты</b>		
<b>OmniSeek (несколько диапазонов радиочастот)</b>		

1. Нажмите кнопку меню :



Рис. 13: Кнопка меню

После этого активируется экран главного меню:

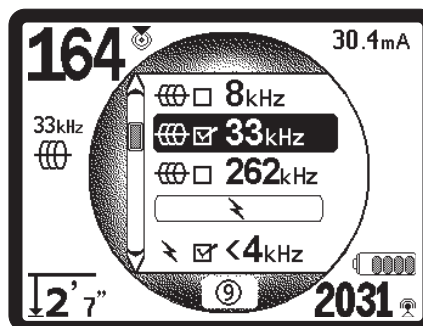


Рис. 14: Главное меню

2. Используя кнопки со стрелками вверх и вниз, выделите требуемую частоту (рис. 15). В приведенном примере оператор активизирует частоту 8 кГц.

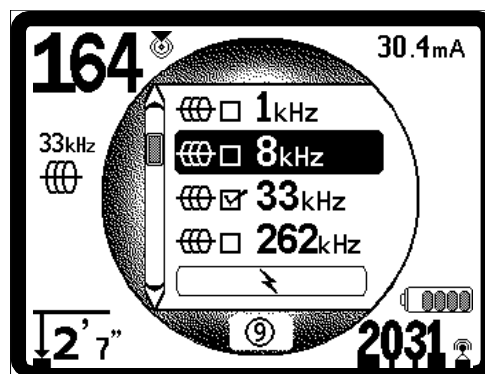


Рис. 15: Выделение требуемой частоты (8 кГц)

3. **Нажмите кнопку выбора**  (показанную ниже), чтобы установить флажок для каждой частоты, которая будет использоваться.

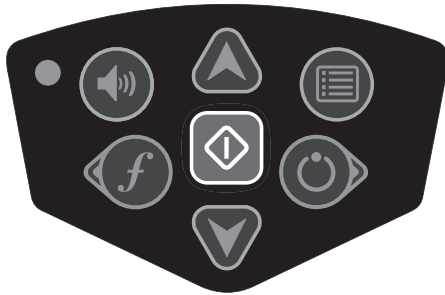


Рис. 16: Кнопка выбора 

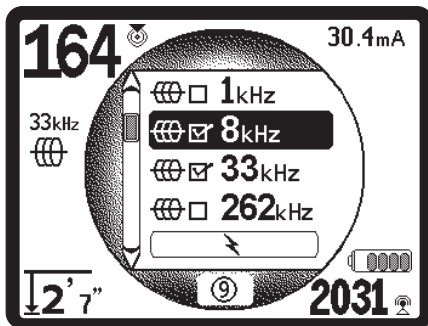


Рис. 17: Установлен флажок требуемой частоты

У выбранных для применения частот в расположенном рядом с ними квадрате будет установлен флажок.



4. **Нажмите кнопку меню**  еще раз, чтобы принять выбранную частоту и выйти. При обратном отсчете и автоматическом завершении работы прибора будет получен такой же результат.



Рис. 18: Кнопка меню 

В главном меню перечисляются все частоты, которые можно активизировать. Информацию о добавлении *дополнительных* частот в главное меню с тем, чтобы их можно было выбрать для активизации, см. в разделе "Управление выбором частот" на стр. 34.

При *длительном* нажатии на кнопку выбора частоты  $f$  на дисплей будет выведен список всех активных выбранных частот. Чтобы использовать одну из них, прокрутите список до этой частоты и нажмите кнопку выбора .

**Замечание по использованию частоты 93 кГц**

Прибор SR-60 имеет две настройки частоты 93 кГц для обнаружения трассы магистрали. По умолчанию под частотой 93 кГц понимается действительная частота 93623 периодов в секунду.

Но в некоторых старых передатчиках используется номинальная частота 93 кГц с другим фактическим значением 93696 периодов в секунду. Эта частота указана в приборе SR-60 как "93k-B".

Если выяснится, что прибор SR-60 не может обнаружить сигнал передатчика частотой 93 кГц, установите значение частоты трассоискателя равное 93-В кГц, которое настроено на ранее применявшееся значение частоты. Обе частоты 93 и 93-В находятся в категории частот обнаружения трассы в подменю выбора частоты.

**Звуковые сигналы прибора SR-60**

На уровень звукового сигнала влияет близость к цели. Чем ближе цель, тем выше тон звукового сигнала. Повышающийся звуковой тон означает возрастание сигнала.

В режимах активного или пассивного обнаружения трассы магистрали звуковой сигнал изменяется по одной непрерывной кривой и не перемасштабируется.

В режимах обнаружения трассы установленная по умолчанию ответная реакция искажения также активизирует звуковой сигнал, пропорциональный искажению в обнаруживаемом электромагнитном поле. Если искажение отсутствует, звуковой сигнал прибора SR-60 представляет собой чистый мелодичный звук, если прибор располагается с левой стороны от обнаруживаемого электромагнитного поля, если же прибор располагается с правой стороны от обнаруживаемого электромагнитного поля, то к этому звуку добавляется слабый щелчок. При обнаружении искажения возникает звуковой сигнал, наподобие постоянного шипящего звука в радиоприемнике средних волн, когда он не настроен на станцию, этот звук усиливается в зависимости от увеличения степени искажения поля, аналогично расфокусированию линии обнаружения трассы, которое визуально показывает наличие искажения. Если функция ответной реакции искажения отключена, постоянный шипящий звук не появляется.

В режиме зондирования происходит "перемасштабирование" уровня звука, достигшего наивысшей точки, до среднего уровня, и звуковая сигнализация продолжается от новой начальной точки.

В режиме зондирования высота звукового тона ступенчато повышается. То есть, высота звукового тона будет повышаться, а затем при приближении к зонду тон будет перемасштабироваться (понижаться). При удалении от зонда высота звукового тона понизится и останется в этом положении, пока оператор удаляется от зонда. При движении обратно в направлении зонда высота звука снова будет ступенчато повышаться, начиная от достигнутого ранее уровня. Изменение звукового тона служит индикацией того, что приемник трассоискателя приближается к зонду или удаляется от него.

При желании можно принудительно изменить звуковой сигнал для повторного центрирования на среднем уровне (в любом режиме), для этого во время работы следует нажать кнопку выбора. См. также раздел "Направленный звуковой сигнал".

### Основные элементы, используемые при работе с прибором SR-60

**СИГНАЛ ПРИБЛИЖЕНИЯ** указывает близость трассоискателя к целевой магистрали коммунального снабжения; чем ближе трассоискатель перемещается к центру обнаруживаемого магнитного поля, тем больше становится числовое значение сигнала приближения. Сигнал приближения рассчитывается по отношению сигналов, полученных нижней и верхней антеннами, и подвергается корректировке для масштабирования.

**ИНТЕНСИВНОСТЬ СИГНАЛА** обозначает силу электромагнитного поля, обнаруженного нижним антенным узлом прибора SR-60, которая подвергается математической обработке для масштабирования. В случае четкого и неискаженного электромагнитного поля оператор может осуществлять поиск, используя одну лишь интенсивность сигнала.

**ИСКАЖЕНИЕ** показывает степень деформации обнаруженного электромагнитного поля. В неискаженной среде ток в длинном проводнике создает электромагнитное поле цилиндрической формы по всей длине проводника. При наличии нескольких электромагнитных полей, обнаруженное поле может иметь провалы или выпуклости формы, а разные антенны по-разному измеряют различную силу электромагнитных полей. В трассоискателе SR-60 искажение отображается нарастающим расфокусированием четкой линии обнаружения трассы или рассогласованием изображения направляющих стрелок, линии обнаружения трассы и интенсивности сигнала.

**ЛИНИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ТРАССЫ** указывает направление и степень искажения обнаруживаемого электромагнитного поля.

**НАПРАВЛЯЮЩИЕ СТРЕЛКИ** управляются сигналами, принятыми направляющими антеннами прибора SR-60. Когда электромагнитные поля, обнаруженные этими боковыми антеннами, одинаковы, стрелки указывают на центр. Если одна из антенн принимает более сильный сигнал электромагнитного поля по сравнению с другой, стрелки будут указывать направление к вероятному центру целевого проводника. Перемещение в направлении, указанном стрелками, приближает к центру обнаруживаемого поля. Небольшая "направляющая линия" на конце направляющей стрелки указывает степень совмещения с полем проводника. Максимальная длина линии соответствует правильному совмещению с проводником, при этом ось направляющей антенны пересекает поле под углом 90°. Стрелки с указанием направления поворота, отображаемые по периметру экрана, указывают направление, в котором следует повернуть, чтобы совместить поле с обнаруженным проводником.

**НАПРАВЛЕННЫЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ** от стереодинамиков позволяет оператору отслеживать трассу магистрали по звуку и при этом зрительно следить за происходящим рядом движением транспорта или иными препятствиями. Звуковые динамики-указатели цели предназначены для прикрепления зажимом к куртке или к жилету на любом плече.

Стереозвук от динамиков будет затихать слева или справа. Более громкий звук указывает направление к центру обнаруживаемого поля. Звуковой сигнал симметричен, когда трассоискатель находится над центром магистрали. Оператор может сохранять центрированное положение на трассе магистрали с помощью звуковых сигналов, а не визуальных ориентиров на экране. Для этой цели в комплект прибора SR-60 входят пристегивающиеся динамики, которые предназначены для прикрепления к левому и к правому плечам защитного жилета.

### Выключение

При нажатии кнопки включения питания в любое время в процессе выполнения работы начнется обратный отсчет длительностью 3 секунды, в течение которого будет звучать сигнал выключения. По окончании обратного отсчета прибор SR-60 выключится.

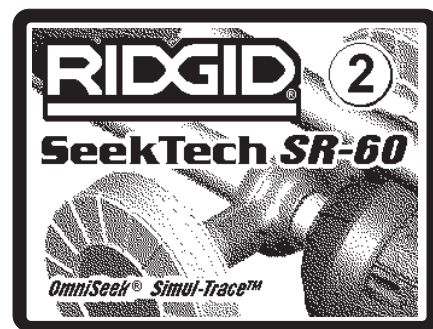


Рис. 19: Экран обратного отсчета (выключение)

## Обнаружение трассы магистрали с помощью прибора SR-60

Существует два основных способа поиска подземных магистралей с помощью прибора SR-60. Они называются "активным" и "пассивным" обнаружением трассы магистрали. Различие состоит в том, что при активном обнаружении трассы магистрали ток наводится в проводнике с помощью передатчика, и затем этот конкретный сигнал отыскивают, используя трассоискатель. При пассивном обнаружении трассы магистрали передатчик не используется, прибор осуществляет поиск любого сигнала, который может быть принят на определенных частотах.

### Активное обнаружение трассы магистрали

В режиме активного обнаружения трассы линейный передатчик наводит ток в подземных магистралях. Этот активный сигнал затем отслеживается с помощью прибора SR-60. Линейный передатчик отличается от зонда тем, что он используется для наведения тока в токопроводящей целевой магистрали и сам не является целью обнаружения, как зонд. Линейные передатчики наводят электромагнитное поле на магистрали путем прямого соединения с помощью зажима или наведения сигнала с помощью индуктивных обмоток, встроенных в передатчик.

**Метод прямого соединения:** Передатчик прикрепляют с помощью прямого соединения металл-металл к целевому проводнику в некотором месте доступа к магистрали, например, на вентиле, на счетчике или в другой точке. **Важная информация:** Соединение между передатчиком и проводником должно быть чистым и плотным. Кроме того, передатчик необходимо подсоединить к заземляющему штырю, обеспечивая надежный разомкнутый контур на землю. **Важная информация:** Слабое соединение с заземлением наиболее часто является причиной плохого измерительного контура обнаружения трассы. Убедитесь, что передатчик надежно соединен с землей и имеет достаточный контакт с ней, чтобы ток протекал через измерительный контур.

**Метод индукционного зажима:** Передатчик вначале соединяют с индукционным зажимом, которым затем охватывают трубопровод или кабель. Передатчик запитывает зажим, который затем наводит ток в проводнике. **Важная информация:** Проверить, что прибор SR-60 установлен в режим обнаружения трассы, и в приборе установлена та же частота, что и в передатчике. Запрещается устанавливать зажим на проводник, находящийся под напряжением. Наилучшая работа режима достигается, если оба конца проводника заземлены.

**Индукционный режим:** Передатчик устанавливают над проводником. Прямая связь отсутствует; внутренние обмотки передатчика через землю генерируют сильное электромагнитное поле, которое наводит ток в требуемом подземном проводнике. **Важная информация:** Если в этом режиме расположить передатчик слишком близко к прибору SR-60, может возникнуть индуктивная связь через воздух, это означает, что трассоискатель измеряет электромагнитное поле передатчика, а не магнитное поле целевого проводника. (См. стр. 15.) Примечание: В индукционном режиме всегда можно переместить передатчик в другую точку вдоль целевой магистрали. В некоторых случаях это улучшает измерительный контур и обеспечивает более качественный сигнал.



### ВНИМАНИЕ

Во избежание поражения электрическим током следует подсоединять провод заземления и провод питания к магистрали до включения питания передатчика. См. предупреждение на стр. 5.

1. Запитать целевой проводник в соответствии с инструкциями изготовителя передатчика, используя один из методов, описанных выше. Выбрать частоту передатчика. Задать рабочую частоту прибора SR-60 такой же, как и в передатчике, нажав кнопку выбора частоты **f**. Убедиться, что у частоты имеется значок обнаружения трассы . Нажать кнопку главного меню , чтобы возвратиться в рабочий экран. Описание процедуры активизации неактивных частот см. в разделе "Управление выбором частот" на стр. 34.

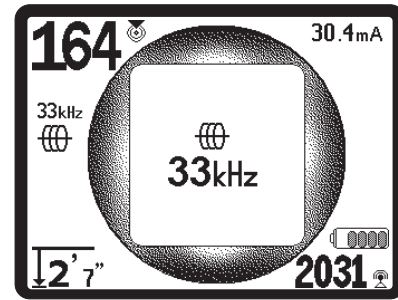


Рис. 20: Частота обнаружения трассы, выбранная кнопкой выбора частоты (этот экран будет кратковременно мигать при выборе новой частоты)

2. Следить за сигналом приближения, чтобы убедиться, что приемник принимает сигнал, переданный передатчиком. Сигнал приближения должен достигать пикового значения над магистралью и снижаться с одной или другой стороны от нее.

При обнаружении трассы направление обнаруживаемого поля отображается на экране линией обнаружения трассы. Линия обнаружения трассы будет четкой одиночной линией, если обнаруживается неискаженное электромагнитное поле.

Если каким-либо образом возникают другие мешающие электромагнитные поля, искажения, к которым приводят эти поля, будут отображаться расфокусировкой линии обнаружения трассы. Чем сильнее искажено обнаруженное электромагнитное поле, тем шире будет "облако" вокруг линии обнаружения трассы. Это предупреждает оператора, что на кажущуюся ось магистрали могут оказывать влияние другие электромагнитные поля, что требует более тщательного анализа.

Линия обнаружения трассы выполняет три важные функции. Она указывает местоположение искомого сигнала и направление на него. Она указывает изменения в направлении на целевую магистраль коммунального снабжения, например, когда эта магистраль делает поворот. И помогает распознавать искажение сигнала. Эта задача решается, когда при увеличении искажения возрастает "облако" расфокусировки линии. Рассогласование между различными индикаторами также указывает на искажение сигнала.

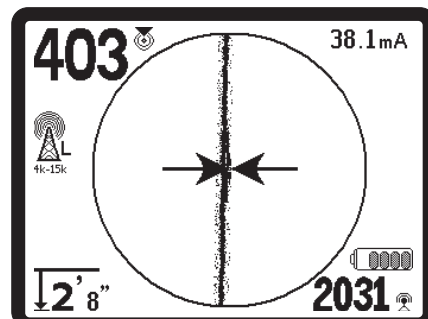


Рис. 21: Линия обнаружения трассы, показывающая небольшое искажение

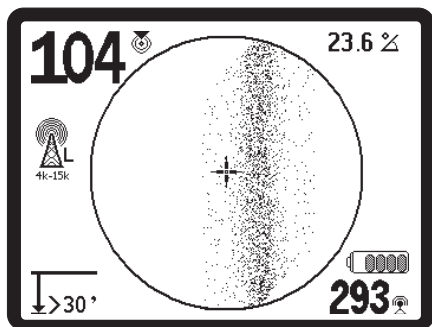


Рис. 22: Линия обнаружения трассы, показывающая большое искажение

3. Для отслеживания трассы следует использовать направляющие стрелки, числовое значение приближения, интенсивность сигнала и линию обнаружения трассы. Эти данные генерируются из характеристик дискретных сигналов, помогая оператору понять качество процесса определения места расположения трассы. Магистраль излучает самый сильный **неискаженный** сигнал непосредственно под трассоискателем. (Примечание: В отличие от линий обнаружения сигнала, направляющие стрелки требуют, чтобы пользователь *ориентировал трассоискатель* так, чтобы эти стрелки указывали направление под углом 90° к линии обнаружения сигнала. (См. рис. 23.))

**Примечание:** Неискаженная линия также будет на экране четкой, а не размытой, а звуковой сигнал, сопровождающий изображение, не будет иметь никакого постоянного шипящего шума.

**Примечание:** Достоверность точности поиска можно повысить, увеличивая до максимума сигнал приближения (и/или интенсивность сигнала), уравнивая направляющие стрелки и центрируя на экране линию обнаружения трассы. Следует проверить определенное местоположение, для этого необходимо убедиться, что показания измеренной глубины устойчивы и приемлемы. Согласованность показаний всех этих индикаторов указывает на высокую вероятность точного определения местоположения.

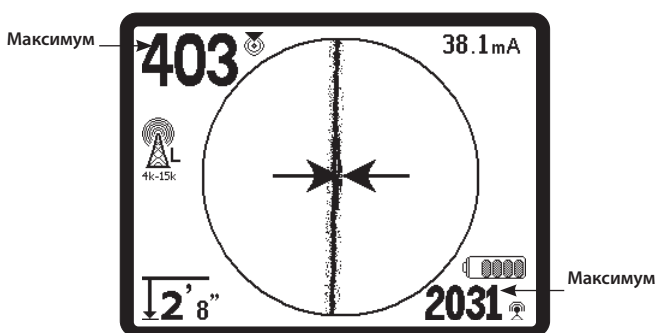


Рис. 23: Высокая вероятность определения местоположения

Как обычно, единственным способом убедиться в местоположении магистрали коммунального снабжения является визуальный осмотр после выемки грунта до обнажения магистрали коммунального снабжения.

Точность измерения положения и глубины повышается по мере приближения нижнего антенного узла прибора SR-60 к целевой магистрали коммунального снабжения. Повторная периодическая проверка измеренной глубины и положения трассы во время процесса выемки грунта может помочь избежать повреждения целевой магистрали коммунального снабжения и идентифицировать дополнительные сигналы этой магистрали, которые не были замечены до начала выемки грунта.

При обнаружении трассы важно помнить, что тройники, повороты и другие проводники, находящиеся рядом, а также близлежащие массивы металла *могут* дополнительно исказить электромагнитное поле, что требует более внимательного рассмотрения данных с целью определения истинной траектории залегания целевой магистрали коммунального снабжения.

Для прояснения ситуации необходимо оценить, является ли искажение следствием слабого сигнала, который необходимо усилить, наличия помехи на месте работ, например, стоящего рядом автомобиля, или наличия тройника или поворота в магистрали.

Очерчивание контура последнего местоположения четкого сигнала на расстоянии примерно 6,5 м (20 футов) может прояснить, возникает ли искажение вследствие наличия в этом месте поворота или тройника в магистрали, и дает возможность оператору вновь найти близлежащую магистраль.

Всегда следует проверять обнаружение трассы по другим указанным ниже признакам:

- Линия обнаружения трассы показывает небольшую ответную реакцию искажения или же отсутствие ответной реакции искажения (размытости).
- Сигнал приближения и интенсивность сигнала максимальны, когда линия обнаружения трассы пересекает центр карты.
- Измеренная глубина увеличивается соразмерно повышению высоты расположения прибора по вертикали, если линия обнаружения трассы остается совмещенной.

**Показания измеренной глубины следует принимать как оценочные, фактические значения глубины следует проверить до начала выемки грунта независимо путем точечного бурения или иными средствами.**



**ВНИМАНИЕ**

Следует быть внимательным и следить за сигнальными помехами, которые могут дать неточные показания. Если электромагнитное поле **НЕ ИМЕЕТ ИСКАЖЕНИЙ**, то только линия обнаружения трассы указывает на местоположение подземной магистрали коммунального снабжения. При поиске **НЕ СЛЕДУЕТ** полагаться только на линию обнаружения трассы.

Если сигнал четкий, прибор SR-60 часто показывает прямую сигнальную линию с очень небольшим искажением непосредственно до тройника с углом отвода 90°, малую величину искажения при повороте, а затем вновь четкий сигнал после восстановления направления за тройником. При повороте магистрали отображается четкий сигнал.



## Измерение глубины (режимы обнаружения трассы магистрали)

Прибор SR-60 вычисляет измеренную глубину путем сравнения интенсивности сигнала у нижней антенны с интенсивностью сигнала у верхней антенны.

Измеренная глубина в неискаженном электромагнитном поле измеряется правильно, если нижняя антенна касается грунта непосредственно над источником сигнала, а стойка антенны вертикальна.

1. Чтобы измерить глубину, следует поместить трассоискатель на грунт непосредственно над зондом или магистралью.
2. Измеренная глубина выводится в нижний левый угол экрана.
3. Измеренная глубина будет точной, только если сигнал не имеет искажений, а стойка антенны располагается вертикально.

Проверить правильность показания измеренной глубины можно, подняв прибор SR-60 на известное расстояние (например, на 33 см (12 дюймов)) и наблюдая за тем, увеличится ли на индикаторе показание измеренной глубины на такое же расстояние. Небольшие отклонения допустимы, но если измеренная глубина не меняется или меняется значительно, это указывает на наличие искаженного электромагнитного поля или на очень малый ток в магистрали.

## Уточненная глубина

Если нажать и удерживать кнопку выбора, на дисплее кратковременно появится экран обратного отсчета, а после него отчет по вычисленной глубине. Показание "уточненной глубины", вычисленное по большему количеству сигналов измерения, будет более точным, чем непрерывная индикация глубины.

Функция "уточненная глубина" на короткое время формирует экран обратного отсчета, после которого выводится экран расчета, а после завершения расчета выводится экран отчета по глубине.

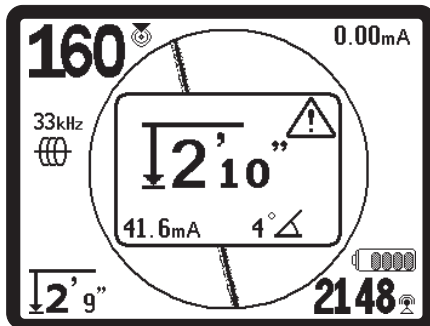


Рис. 24: Отчет по уточненной глубине

## Предупреждения об измерении глубины

**Примечание:** Выемка грунта до обнажения магистрали коммунального снабжения является единственным способом проверки ее наличия, места расположения и глубины залегания.

При определенных условиях показания глубины могут быть менее точными или менее надежными. При использовании функции "Уточненная глубина" на экран будет выведено предупреждение, если имеются следующие условия:

Перемещение прибора SR-60 во время замера.	
Глубина значительно меняется.	
Интенсивность сигнала значительно меняется.	
Чрезмерное удаление направляющей линии от линии обнаружения трассы (вправо или влево).	
Усечение сигналов (слишком сильный сигнал). Усредненное значение глубины будет неточным.	
Высокая степень искажения не позволяет получить точное показание глубины.	

### Показания тока и угла обзора сигнала

Индикатор силы тока (mA) и угла обзора сигнала (°) в верхнем правом углу экрана покажут ток, обнаруженный в искомой магистрали, в миллиамперах, когда вычисленный угол к центру обнаруженного электромагнитного поля менее 35°, а прибор SR-60 пересекает центр поля.

При перемещении поперек центра электромагнитного поля дисплей тока **сохранит** отображенное значение тока до момента, когда направляющие стрелки снова изменят направление, в этот момент дисплей будет обновлен. Обновление происходит при каждом изменении направления направляющих стрелок.

Если угол до центра более 35°, индикатор угла обзора сигнала вновь будет отображен вместо индикатора тока, и на дисплее будет отображен вычисленный угол к центру обнаруженного электромагнитного поля.

### Усечение сигнала (режимы обнаружения трассы)

Иногда интенсивность сигнала бывает достаточно большой, что не позволяет приемнику обработать весь сигнал, такую ситуацию называют "усечением сигнала". В этой ситуации на экране появится предупреждающий знак  $\Delta^{\text{dB}}$ . Он означает, что сигнал особенно сильный. Если усечение сигнала продолжается, его можно устранить путем увеличения расстояния между антеннами и целевой магистралю ИЛИ же уменьшением силы тока от передатчика.

**Примечание:** В условиях усечения сигнала дисплей измеренной глубины отключается.

В случае возникновения усечения сигнала прибор SR-60 автоматически ослабляет сигнал, чтобы погасить его. Когда интенсивность принятого сигнала становится ниже порога усечения, ослабление сигнала автоматически прекращается. Указанные ниже символы на экране трассоискателя SR-60 будут показывать начало и прекращение ослабления сигнала:

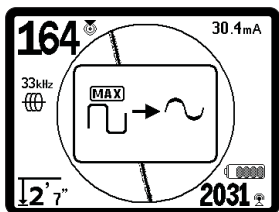


Рис. 25: Ослабление сигнала включено

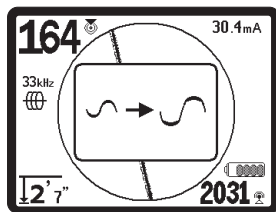


Рис. 26: Ослабление сигнала выключено

### Рабочие рекомендации для режима активного обнаружения трассы магистрали

1. Прибор SR-60 быстро определяет искаженные электромагнитные поля. Если направляющие стрелки на экране отцентрированы, а линия обнаружения трассы не отцентрирована (или если числовое значение сигнала приближения и интенсивность сигнала не являются максимальными), то искажение создается сложным некруговым электромагнитным полем. Эта ситуация также отображается как "размывание" линии обнаружения трассы или как нарастающее расфокусирование линии в форму "облака" пропорционально обнаруженному искажению.
2. Чтобы улучшить измерительный контур обнаружения трассы, необходимо:
  - а. Переставить заземляющий штырь подальше от магистрали, поиск которой осуществляет оператор.
  - б. Использовать большую контактную поверхность с землей (например, применить лезвие лопаты).
  - в. Убедиться, что магистраль не имеет общего соединения с другой магистралью коммунального снабжения. (Разъединять общие соединения следует только в случае, если эти работы безопасны).
  - г. Попытаться использовать другую частоту.
  - д. Если возможно, переместить передатчик в другую точку на магистрали. Например, можно попытаться выполнить поиск с другого направления вдоль магистрали.
3. Очерчивание контура последнего местоположения четкого сигнала на расстоянии примерно 6,5 м (20 футов) может прояснить, возникает ли искажение вследствие наличия в этом месте поворота или тройника в магистрали, и дает возможность оператору вновь найти близлежащую магистраль.
4. Если линия обнаружения трассы не центрируется или перемещается поперек экрана случайными скачками, то, возможно, прибор SR-60 принимает нечеткий сигнал. В этих обстоятельствах измеренная глубина и сигнал приближения также могут быть нестабильны:
  - а. Проверить передатчик и убедиться, что он работает и хорошо заземлен. Хорошее соединение и надежное заземление позволяют устранить проблемы, связанные с малым током.
  - б. Проверить измерительный контур, для этого направить антенну на любой из проводов передатчика. Если прибор не будет показывать сильный сигнал, следует улучшить измерительный контур.
  - в. Проверить, что на передатчике и приборе SR-60 выбрана одна и та же рабочая частота.
  - г. Попытаться работать с более высокой частотой, пока магистраль не будет надежно определяться. Использование низких частот позволяет преодолеть проблемы увода сигнала в сторону. Более высокие частоты позволяют преодолеть сопротивление и навести в магистрали ток большей величины.

- д. Изменить место подключения к заземлению для улучшения измерительного контура. Убедиться, что имеется достаточный контакт с грунтом (заземляющий стержень погружен на достаточную глубину), особенно с сухим грунтом.
  - е. В случае очень сухого грунта смачивание зоны вокруг заземляющего стержня улучшает измерительный контур. Следует помнить, что вода впитывается грунтом и испаряется, с течением времени это приводит к ухудшению качества измерительного контура.
5. Использование числового индикатора угла обзора сигнала является другим способом проверки искаженных сигналов. Перемещать прибор SR-60 перпендикулярно вбок в обоих направлениях от обнаруживаемой трассы до тех пор, пока индикатор угла обзора сигнала не покажет 45°. Следует сохранять положение нижнего всенаправленного антенного узла на одной высоте, а стойку трассоискателя удерживать вертикально. Если искажение мало или отсутствует, обнаруживаемая трасса должна располагаться посередине, при этом расстояние до каждой из точек с углом 45° с каждой стороны должно быть приблизительно одинаковым. Если сигнал неискаженный, то расстояние от оси магистрали до точки с углом 45° приблизительно равно глубине.

Примечание: Другим методом является перемещение на одинаковое расстояние вправо и влево от обнаруживаемой трассы, например, на 60 см (24 дюйма), с последующей проверкой того, что показания интенсивности сигнала одинаковы.

- 6. Во время поиска трассы сигнал приближения и интенсивность сигнала должны быть максимальны, а измеренная глубина минимальна в одном и том же месте, где на дисплее отцентрованы направляющие стрелки. Если это не так, возможно, магистраль меняет направление, или имеется связь с другими сигналами.

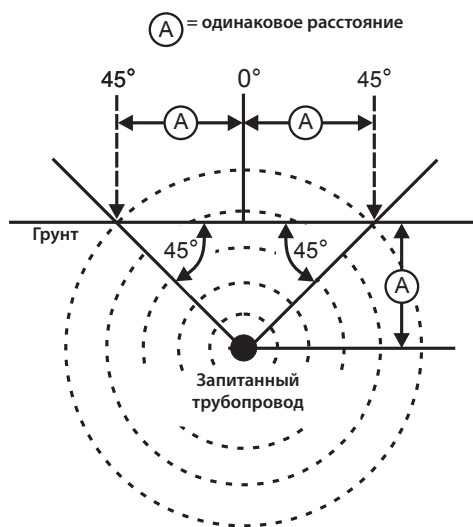


Рис. 27: Проверка искажения

- 7. Более высокие частоты создают большую вероятность увода сигнала в сторону в соседние магистрали, но их использование может потребоваться, чтобы преодолеть обрывы в проводах трассоискателя или чтобы перейти через изоляционные соединительные муфты. Если на удаленном конце магистрали произведена выемка грунта, более высокие частоты могут являться единственным средством обнаружения магистрали. (См. раздел "Информационный поиск" на стр. 37.)
- 8. При индукционном режиме использования передатчика следует начать поиск в стороне на расстоянии около 10 м, чтобы избежать "прямой связи" между сигналами (которую также называют индуктивной связью через воздух). Такая ситуация возникает, когда прибор SR-60 принимает сигнал от передатчика непосредственно через воздух, а не от трассируемой магистрали. Нереалистичные показания измеренной глубины при нахождении над магистралью также указывают на наличие индуктивной связи через воздух.
- 9. Во время поиска трассы картографический дисплей лучше всего работает в следующих условиях:
  - а. Магистраль горизонтальна.
  - б. Трассоискатель SR-60 расположен выше отметки высоты целевой магистрали коммунального снабжения.
  - в. Стойка антенны прибора SR-60 удерживается приблизительно в вертикальном направлении.

Если эти условия не соблюдаются, необходимо обратить особое внимание на максимальный уровень интенсивности сигнала.

В общем случае, если прибор SR-60 используется в зоне над целевой магистралью в зоне сканирования примерно на две "глубины" залегания магистрали, то карта будет полезной и точной. Об этом следует помнить при пользовании картой, если цель или магистраль залегают близко к поверхности грунта. Ширина полезной зоны поиска для карты может быть малой, если магистраль залегает слишком близко к поверхности грунта.

Информацию о вариантах подавления шума см. в разделе "Подавление шума" на стр. 33.

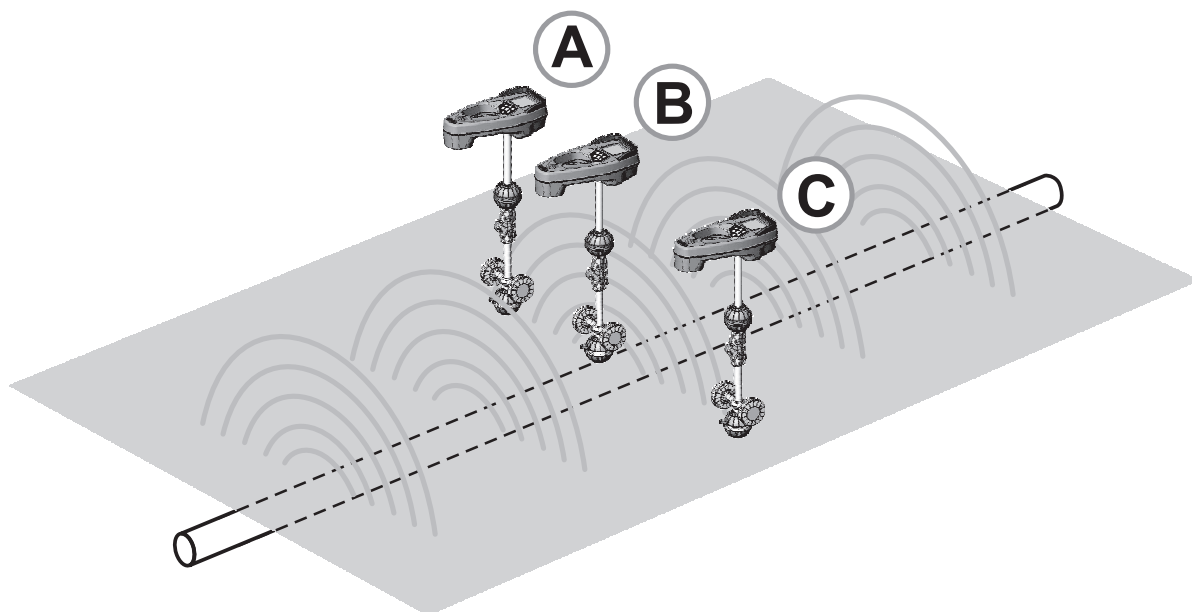
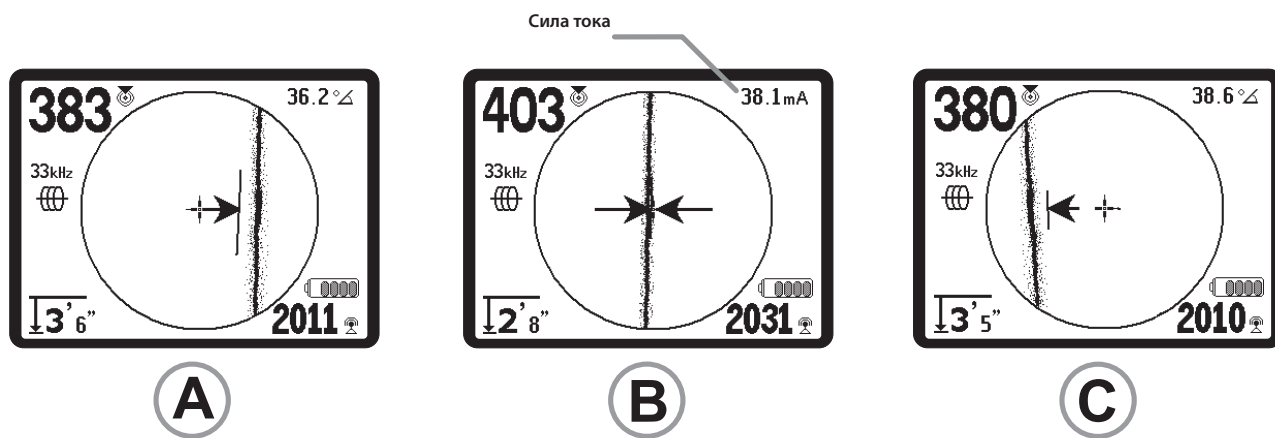


Рис. 28: Показания на дисплее в различных местоположениях прибора SR-60 (при обнаружении трассы магистрали)

## Пассивное обнаружение трассы магистралей

В пассивном режиме прибор SR-60 осуществляет поиск электромагнитного “шума”, который проникает в подземные магистрали любыми доступными способами. Электромагнитные сигналы могут попадать в подземные магистрали разными путями.

Наиболее распространенным способом является прямое соединение с некоторым источником сигнала. Все работающие электронные устройства, которые соединены с сетевым источником электропитания переменного тока, излучают определенный по величине электронный “шум” обратно в линии электропередач, с которыми они соединены. Примерами таких устройств являются компьютеры, копировальные аппараты, холодильники, любые устройства с электродвигателями, телевизоры, кондиционеры и пр.

Другой распространенной причиной попадания электромагнитного шума в магистраль является индукция, которая может возникать без прямого физического соединения с подземной магистралью. Например, в некоторых случаях подземные магистрали коммунального снабжения действуют как антенны трансляции радиосигналов низкой частоты и большой мощности и повторно излучают эти сигналы (например, сигналы связи и навигации подводных лодок в Англии). Такие повторно излучаемые сигналы могут быть очень полезны для поиска магистралей.

Аналогично, подземные магистрали, которые проходят рядом, особенно на протяженном расстоянии, имеют тенденцию увода сигналов из одной в другую. Этот эффект более выражен на высоких частотах. Вследствие электромагнитной связи все металлические магистрали в зоне могут быть запитаны. Вследствие этого местоположение линий магистралей можно определять пассивным способом, но оказывается трудно определить, *какую* магистраль отслеживает трассоискатель.

Электромагнитные поля расположенных рядом линий электропередач могут беспорядочно наводить в трубах сигнал частотой 60 Гц, а работа находящихся поблизости радиотрансляционных вышек может наводить сигналы других частот в телефонные линии. Кратко говоря, частоты могут указывать на подземные проводники различными способами, и их можно находить в пассивном режиме, если электромагнитные поля достаточно сильные.

1. Выбрать частоту пассивного обнаружения трассы магистралей (⚡ или 📶 значок).
2. Выбрать надлежущую модель поиска, которая будет охватывать интересующую зону.
3. Для поиска направления к магистралям, имеющим ту же частоту наведенного в них сигнала, необходимо использовать линию обнаружения трассы, глубину и интенсивность сигнала.
4. По возможности, найдя целевую магистраль, следует найти достижимую точку и выполнить активное обнаружение трассы, чтобы подтвердить результаты поиска.

**Прибор SR-60 имеет несколько настроек частот пассивного обнаружения трассы магистралей.** Сетевые частоты (указываются значком сетевого электропитания ⚡) используют для поиска сигналов, сформированных в результате передачи сигналов сетевого электропитания, обычно частотой 50 или 60 Гц. Для снижения эффектов свойственного таким системам шума от линейной нагрузки или соседних устройств на приборе SR-60 можно установить поиск кратных частот (или гармоник) основной частоты 50/60 Гц вплоть до частоты 4000 Гц. (Настройка < 4 кГц.)

Настройка на 9-ю гармонику наиболее часто используется для поиска сигналов частотой 50/60 Гц. В хорошо симметрированных электрических распределительных системах высокого напряжения для поиска может оказаться лучше настройка на 5-ю гармонику. Настройки на частоты 100 Гц (в странах с частотой сети 50 Гц) и 120 Гц (в странах с частотой сети 60 Гц) особенно полезны для поиска трубопроводов, которые оборудованы системами катодной защиты с применением выпрямителей.

Так же, как и в режиме активного обнаружения трассы магистралей, линия обнаружения трассы будет указывать искажение обнаруженного электромагнитного поля путем расфокусировки или формы в виде “облака”, которые пропорциональны такому искажению. Такая “ответная реакция искажения” полезна при распознавании обнаруживаемого электромагнитного поля, которое искажается другими полями близлежащих металлических объектов.

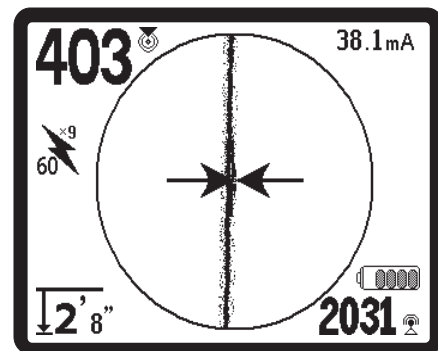


Рис. 29: Использование 9-ой гармоники частоты 60 Гц для пассивного обнаружения трассы магистралей

**Кроме того, имеется два дополнительных диапазона радиочастот** 📶, которые помогают в пассивном поиске магистралей. Режимы работы прибора:

- 4 кГц - 15 кГц (НЧ)
- 15 кГц - 35 кГц (ВЧ)

Радиочастоты в диапазонах <4 кГц могут быть полезны при распознавании сигналов во время поиска магистралей в зашумленной среде. Они также очень полезны при поиске магистралей “вслепую”. При осуществлении поиска в широкой зоне, когда местоположение целевых объектов неизвестно, одним из полезных подходов является метод выбора нескольких рабочих частот и проверка зоны по нескольким частотам по порядку с поиском значимых сигналов. Но более удобно применять поиск зонда OmniSeek, описанный ниже.

В общем случае, режим активного обнаружения трассы магистрали с прямым соединением более надежен, чем режим пассивного обнаружения трассы магистрали.



**ВНИМАНИЕ**

В режиме пассивного обнаружения трассы магистрали или при очень слабых сигналах измеренная глубина в общем случае выводится в виде очень большого значения, а фактическая глубина залегания может быть гораздо меньше.

**Поиск зонда OmniSeek**

Трассоискатель SR-60 обладает режимом с улучшенными возможностями пассивного поиска зонда OmniSeek. Режим OmniSeek ∞ представляет собой универсальный пассивный режим поиска, который может одновременно обнаруживать частоты в *трех диапазонах пассивного поиска* (<4 кГц, 4 - 15 кГц и >15 кГц). Отображаться будет сигнал с наибольшей величиной приближения . Это позволяет оператору сканировать зону без необходимости переключения частотных диапазонов.

Чтобы включить режим OmniSeek, его необходимо выбрать из главного меню:

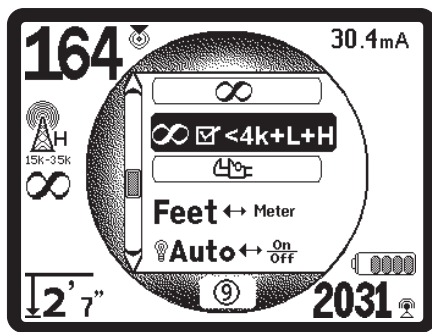


Рис. 30: Выбор режима ∞ OmniSeek

После этого трассоискатель SR-60 будет осуществлять пассивный поиск одновременно в трех частотных диапазонах. Линия обнаружения трассы с наиболее близким значением приближения будет отображаться на экране выделенной, а соответствующая частота появится на главном экране слева. Значок OmniSeek ∞ на экране указывает, что работают также и другие фильтры. Если наиболее близкое приближение обнаруживается из другого частотного диапазона, то отображаемое значение частоты будет сдвинуто к этому диапазону.

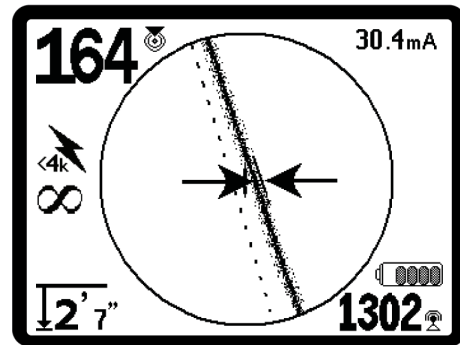


Рис. 31: Режим поиска OmniSeek со вторичной линией обнаружения трассы

На дисплее будет отображена основная линия обнаружения трассы и указан диапазон частот, в котором трасса была обнаружена. На рис. 31 отображается диапазон < 4 кГц, в котором трассоискатель обнаружил наилучший сигнал приближения. Следует обратить внимание на то, что на экране показана также штриховая вторичная линия обнаружения трассы. Если обнаруживаются также сигналы от других диапазонов частот, то кажущееся положение магистралей будут показывать штриховые линии (называемые "вторичными линиями обнаружения трассы").

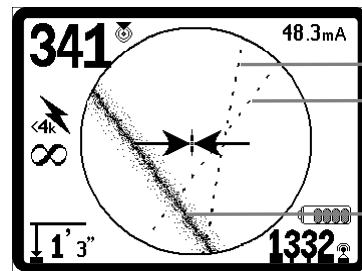


Рис. 32: ∞ Режим поиска OmniSeek в диапазоне 15 - 35 кГц

Вторичная линия обнаружения трассы 1  
 Вторичная линия обнаружения трассы 2  
 Линия обнаружения трассы

На рис. 32 показана линия обнаружения трассы в диапазоне частот <4 кГц, имеющая небольшое искажение. Два других сигнала обнаруживаются в диапазонах частот 15 - 35 кГц и 4 - 15 кГц. Если оператор захочет более внимательно отследить эти вторичные сигналы, он может переключиться на конкретные диапазоны частот, чтобы посмотреть, какая линия обнаружена в каждом из диапазонов.

Это позволяет оператору более эффективно использовать режим пассивного обнаружения, если, например, в среде имеется много шумовых сигналов частотой 60 Гц. Важно помнить, что осуществляется поиск трасс с широкополосными сигналами различных диапазонов частот. Оператор должен использовать данные для выработки понимания того, что он ищет. Если одна или две вторичные линии обнаружения трассы отображаются несовмещенными с основной линией обнаружения трассы, то это может указывать на наличие другой магистрали коммунального снабжения, в особенности если она залегает глубже. Однако, она может также проявляться вследствие простого обнаружения энергии сигнала от одной магистрали коммунального снабжения, но в разных частотных диапазонах. Часто в других частотных диапазонах возникает большее искажение сигнала, и это может привести к появлению вторичных линий обнаружения трассы, несовмещенных с основной линией обнаружения трассы.

### Рабочие рекомендации для режима пассивного обнаружения трассы магистрали

1. В режиме пассивного поиска известной магистрали следует убедиться, что используется наилучшая частота для поиска. Например, это может быть частота 50/60 Гц (1) для линии электропередачи или же это может быть частота 50/60 Гц (9), которая формирует более надежную ответную реакцию на конкретную магистраль.
2. При поиске трубопровода с катодной защитой в пассивном режиме следует использовать более высокую частоту (более 4 кГц) для обнаружения гармоник.
3. Необходимо помнить, что по трубопроводам могут протекать токи, которые могут быть выявлены в режиме пассивного обнаружения аналогично токам, протекающим по кабелям; но единственной гарантией определения местоположения магистрали является ее осмотр.
4. В общем случае поиск в пассивном режиме обнаружения менее надежен по сравнению с режимом активного обнаружения трассы, так как в активном режиме возможно надежное определение сигнала от передатчика.
5. В частности, в пассивном режиме обнаружения трассы, знание о том, что что-то найдено, не одно и то же по сравнению со знанием, что найдено то, что требуется. Важно использовать все имеющиеся индикаторы, например, измеренную глубину, интенсивность сигнала и др., чтобы подтвердить местоположение объекта. Если представляется возможным получить доступ к части кабеля, найденного пассивным способом, затем его можно запитать, используя передатчик, и надежно обнаружить магистраль.
6. Хотя режим пассивного обнаружения трассы магистрали часто используют на линиях электропередачи 50/60 Гц, другие кабели, например, телефонные линии, линии абонентского телевидения пр., можно запитывать в процессе эксплуатации или измерять наводимые в них временные радиочастоты, существующие в этом регионе, которые могут проявиться при поиске в режиме пассивного обнаружения трасс.
7. Следует проверить пассивный способ обнаружения трассы путем поиска известной концевой точки заделки магистрали с последующим подключением передатчика к линии с целью осуществления активного обнаружения трассы (если это возможно).

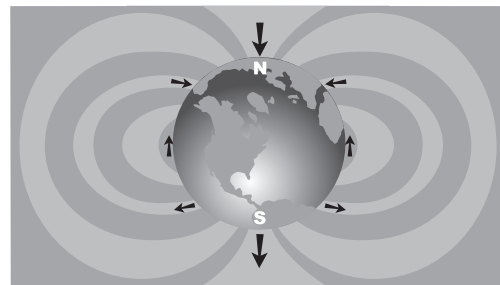
### Поиск зонда

Прибор SR-60 можно использовать для поиска сигнала зонда (передатчика) в трубе так, чтобы определить его местоположение, находясь над землей. Зонды можно помещать на проблемный участок в трубе с помощью видеокамеры, проталкивающего кабеля или троса. Кроме того, зонд можно смывать, увлекая потоком воды, стекающей под наклоном внутри трубы. Зонды часто используют для поиска неэлектропроводных труб и кабелепроводов.

#### ВАЖНО!

**Интенсивность сигнала является ключевым фактором при определении местоположения зонда. Следует максимально увеличить интенсивность сигнала, прежде чем размечать зону под выемку грунта. Ниже предполагается, что зонд находится в горизонтальном трубопроводе, грунт почти горизонтально ровный, а прибор SR-60 удерживают так, что стойка антенны располагается вертикально.**

Электромагнитное поле зонда отличается по форме от кругового поля вокруг длинного проводника, например, трубопровода или кабеля. Это поле диполя, аналогичное электромагнитному полю вокруг Земли с северным и южным полюсами.



**Рис. 33: Дипольное электромагнитное поле Земли**

При наличии электромагнитного поля зонда прибор SR-60 будет обнаруживать точки с той или иной стороны, где линии электромагнитного поля искривляются вниз к вертикали, он будет отмечать эти точки на дисплее карты значком "Полюс" (⊕). Прибор SR-60 также покажет линию под углом 90° к зонду, отцентрированную между полюсами, известную как "Экватор", во многом аналогичную экватору на карте Земли, если смотреть на нашу планету сбоку (См. рис. 33).

Следует обратить внимание на то, что поскольку прибор SR-60 имеет всенаправленные антенны, сигнал остается устойчивым независимо от ориентации. Это означает, что сигнал будет плавно нарастать при приближении к зонду, и плавно уменьшаться при удалении от него.

**Примечание:** Полюс обнаруживается в том месте, где линии электромагнитного поля поворачивают в направлении вертикали. Экватор находится в таком месте, где линии электромагнитного поля располагаются горизонтально.

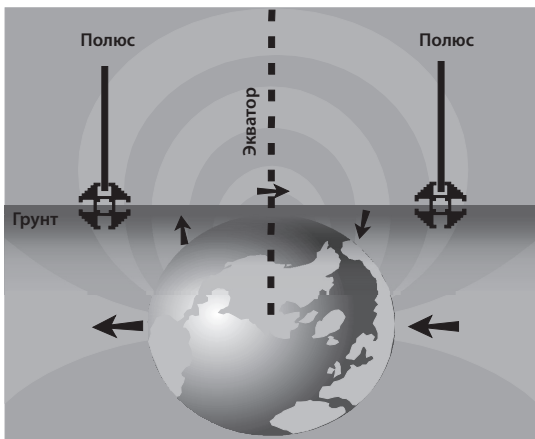


Рис. 34: Поле диполя

При поиске зонда вначале следует подготовиться к его обнаружению:

- Активизировать зонд **до помещения** его в магистраль. Выбрать на приборе SR-60 частоту, равную частоте зонда, и убедиться, что прибор принимает сигнал.

После ввода зонда в трубопровод следует перейти к месту его предполагаемого расположения. Если направление прокладки трубопровода неизвестно, протолкнуть зонд на короткое расстояние внутрь магистрали (примерно на 5 м от приемлемой начальной точки его ввода).

## Способы определения местоположения

Существуют три основных этапа определения местоположения зонда. Первый этап заключается в определении местоположения зонда. Второй этап – точное определение местонахождения. Третий этап – проверка его местоположения.

### Этап 1: Определение местоположения зонда

- Удерживать прибор SR-60 так, чтобы стойка антенны была направлена наружу. Поворачивать стойку антенны в предполагаемом направлении расположения зонда, обращая внимание на интенсивность сигнала и прислушиваясь к звуковому сигналу. Сигнал будет максимальным, когда стойка антенны укажет направление на зонд.
- Опустить прибор SR-60 в нормальное рабочее положение (стойка антенны располагается вертикально) и переместиться в направлении зонда. При приближении к зонду интенсивность сигнала будет увеличиваться, а высота тона звукового сигнала будет возрастать. Использовать индикатор интенсивности сигнала и звуковой сигнал для определения максимального сигнала.
- Добиться максимальной интенсивности сигнала. Когда будет достигнута точка максимума, приблизить прибор SR-60 к грунту над точкой максимального сигнала. Следует аккуратно удерживать приемник на постоянной высоте над грунтом, поскольку расстояние влияет на интенсивность сигнала.

- Зарегистрировать интенсивность сигнала и отходить от точки максимума в разных направлениях. Удалять прибор SR-60 на достаточное расстояние в разных направлениях, чтобы проверить, что интенсивность сигнала существенно снижается во всех боковых направлениях. Отметить точку максимальной интенсивности сигнала желтым маркером (который для удобства прикреплен в стойке антенны). Это место будет обозначать предположительное положение зонда.

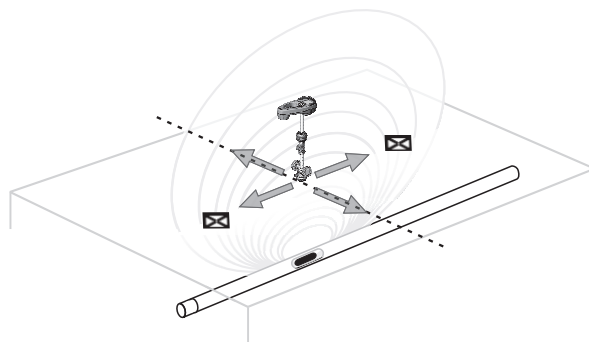



Рис. 35: Полюса и экватор зонда

Если во время приближения на экране появляется линия экватора, необходимо следовать по ней в направлении увеличения интенсивности сигнала для поиска зонда.

Если перед появлением экватора появится полюс, местоположение зонда следует определить, отцентрировав полюс в визире-перекрестье.

### Этап 2: Точное определение местонахождения зонда

Полюса  должны появляться с любой стороны от точки максимального сигнала на одинаковом расстоянии с каждой стороны, если зонд располагается горизонтально. Если полюса не видны на экране в точке максимальной интенсивности сигнала, отойти от максимальной точки перпендикулярно штриховой линии (экватор) до появления полюса. Отцентрировать прибор над полюсом.

Место появления полюса зависит от глубины залегания зонда. Чем глубже располагается зонд, тем дальше от него располагаются полюса.

**Штриховая линия обозначает экватор зонда. Если зонд не имеет наклона, экватор будет пересекать зонд в точке максимальной интенсивности сигнала и на минимальной измеренной глубине.**

**Примечание:** То, что трассоискатель находится на экваторе не означает, что он находится над зондом. Всегда следует проверять местоположение зонда по максимальной интенсивности сигнала и путем отыскания обоих полюсов.



- Отметить обнаруженное местоположение первого полюса красным треугольным маркером. После центрирования на полюсе появится индикатор двойной линии. Эта линия указывает то, как под землей располагается зонд, а в большинстве случаев также приблизительно обозначает направление трубопровода.
- Когда трассоискатель приблизится к полюсу, посередине на полюсе появится кольцо изменения масштаба изображения, которое позволит осуществить прецизионное центрирование.
- Второй полюс будет находиться на том же расстоянии от места расположения зонда, но в противоположном направлении. Определить его местоположение аналогичным образом и отметить его красным треугольным маркером.
- Если зонд горизонтален, три маркера будут расположены по одной оси, а красные маркеры полюсов должны находиться на одинаковом расстоянии от желтого маркера зонда. Если это не так, возможно, зонд имеет наклон. (См. ниже раздел "Наклонные зонды"). Обычно зонд должен находиться на линии, соединяющей оба полюса, если отсутствует экстремально большое искажение.

### Этап 3: Проверка местоположения зонда

- Важно проверить местоположение зонда повторно по данным приемника и по максимальной интенсивности сигнала. Переместить прибор SR-60 в сторону от точки с максимальной интенсивностью сигнала, чтобы убедиться, что интенсивность сигнала снижается со всех сторон от нее. Следует перемещать прибор на достаточно большое расстояние, чтобы было заметно существенное снижение сигнала в каждом направлении.

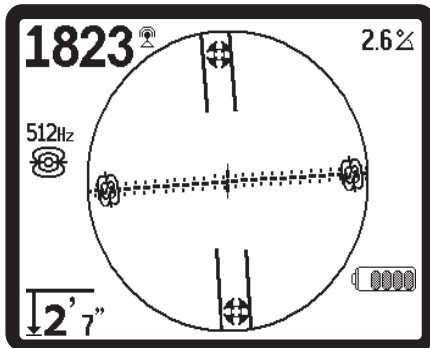


Рис. 36: Поиск зонда: Экватор

- Дважды проверить местоположения двух полюсов.
- Следует обратить внимание на то, что показание измеренной глубины в точке с максимальной интенсивностью сигнала приемлемое и допустимое. Если глубина кажется слишком большой или слишком малой, следует повторно проверить, что в этом месте фактически присутствует максимальная интенсивность сигнала.
- Следует отметить, что полюса и точка максимальной интенсивности сигнала находятся на одной линии.

### ВАЖНО!

**Нахождение трассоискателя на экваторе не означает, что он находится над зондом. Отображение на дисплее двух совмещенных полюсов не отменяет центрирования прибора над каждым отдельным полюсом и маркировки этих местоположений, как описано выше.**

**Для достижения наивысшей точности прибор SR-60 следует держать так, чтобы его стойка располагалась вертикально. При маркировке полюсов и экватора следует держать стойку антенны вертикально, в ином случае места их расположения будут определены менее точно.**

Безразлично, будет ли оператор вначале искать местоположение полюсов, или сначала экватора, а затем полюсов, или же положение одного полюса, затем экватора, а после этого местоположение второго полюса. Можно определить местоположение зонда, используя только интенсивность сигнала, а затем проверить результат с помощью полюсов и экватора. Важно, чтобы оператор поверил все точки данных и отметил положение зонда с максимальным сигналом.

### Наклонные зонды

Если зонд наклонен, один из полюсов будет смещен ближе к зонду, а другой дальше от него, при этом место расположения зонда не будет находиться посередине между двумя полюсами. Интенсивность сигнала у ближнего полюса будет намного больше интенсивности сигнала у удаленного полюса, если зонд располагается вертикально (например, если он упал в трещину магистрали), однако он все же может быть обнаружен.

Если зонд располагается *вертикально*, на экране дисплея отображается одиночный полюс в точке с максимальной интенсивностью сигнала. (Плавучий зонд Ridgid предназначен для изображения одиночного полюса и уравновешен так, чтобы он сохранял свое положение вдоль вертикальной оси. См. *Примечание ниже*.)

Важно понимать, что сильно наклоненный зонд может создавать полюса и экватор, которые кажутся смещенными вследствие угла наклона зонда; но максимальная интенсивность сигнала по-прежнему будет указывать правильное местоположение зонда.

### Плавучие зонды

Некоторые зонды предназначены для смывки или для дрейфа под уклон в трубопроводе, увлекаемые потоком воды. Поскольку свободное колебание таких зондов в трубе больше, по сравнению с зондами в форме торпеды, они могут иметь любую ориентацию. Это означает, что наклон может исказить представление экватора, а местоположение полюсов может меняться. Гарантией определения местоположения плавучего зонда является максимальная интенсивность сигнала и перепроверка того, что сигнал снижается со всех сторон от точки максимального сигнала.

**Примечание:** Если зонд перемещается, вначале удобнее отслеживать его местонахождение с помощью полюса с последующим уточнением фактического положения зонда только после его остановки.


### Измерение глубины (Режим зондирования)

Прибор SR-60 вычисляет измеренную глубину путем сравнения интенсивности сигнала у нижней антенны с интенсивностью сигнала у верхней антенны. Измеренная глубина является приближенной; обычно она соответствует физической глубине, когда стойку антенны удерживают вертикально, а нижняя антенна касается грунта непосредственно над источником сигнала, кроме того, *предполагается отсутствие искажений*.

1. Чтобы измерить глубину, следует поместить трассоискатель на грунт непосредственно над зондом или магистралью.
2. Измеренная глубина выводится в нижний левый угол экрана дисплея прибора SR-60.
3. Измеренная глубина будет точной, только если сигнал не имеет искажений. В условиях усечения сигнала дисплей измеренной глубины отключается.

**Примечание:** Если нажать и удерживать кнопку выбора, на дисплее кратковременно появится экран обратного отсчета, а после него отчет по вычисленной глубине. Показание "уточненной глубины", вычисленное по большему количеству сигналов измерения, будет более точным, чем непрерывная индикация глубины. (См. раздел "Предупреждения об измерении глубины" на стр. 17.)


### Усечение сигнала (режим зондирования)

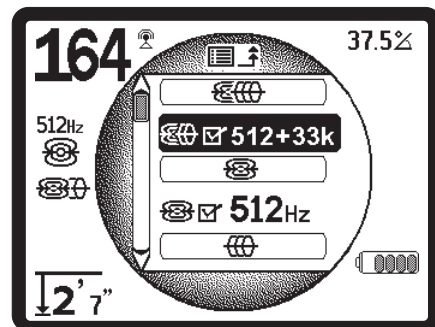
Иногда интенсивность сигнала бывает достаточно большой, что не позволяет приемнику обработать весь сигнал, такую ситуацию называют "усечением сигнала". В этой ситуации на экране появится предупреждающий знак . Он означает, что сигнал особенно сильный.

### Режим SimulTrace

Трассоискатель SR-60 имеет новую возможность использования в особых ситуациях определения местоположения, которые позволяют оператору одновременно определять местоположение проталкиваемого кабеля и зонда. Эту функциональную возможность называют режимом SimulTrace. После активизации данного режима прибор SR-60 покажет на дисплее обнаруживаемую трассу с настройкой на частоту 33 кГц, одновременно прибор будет определять местоположение зонда по частоте 512 Гц. Например, отслеживая сигнал 33 кГц, трассоискатель будет обнаруживать положение проталкиваемого кабеля по длине трубопровода, при этом одновременно прибор будет обнаруживать излучаемый зондом сигнал 512 Гц, когда он будет находиться в пределах рабочей дальности обнаружения сигнала.

Некоторые современные системы с проталкиваемым кабелем и видеокамерой оборудованы автоматическими излучателями сигнала частотой 33 кГц в проталкиваемый кабель. Если оператор применяет устаревшую систему с проталкиваемым кабелем и видеокамерой, можно подать сигнал частотой 33 кГц в проталкиваемый кабель с помощью индукционного зажима, вокруг зажимных губок которого намотаны несколько витков проталкиваемого кабеля. Подсоединить индукционный зажим к передатчику, настроенному на частоту 33 кГц, и включить его.

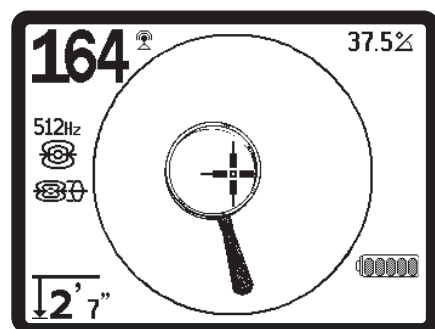
Чтобы активизировать режим SimulTrace, его следует выбрать из списка частот главного меню и переключить в активное состояние (по умолчанию этот режим выключен). Затем необходимо выбрать режим SimulTrace  из меню частот.



**Рис. 37: Выбор режима SimulTrace**

После активизации режима SimulTrace необходимо выполнять общие правила активного обнаружения проталкиваемого кабеля и отслеживать его местоположение.

После перемещения прибора в зону рабочей дальности обнаружения зонда, его экран автоматически переключится в режим зондирования и будет отображать экватор и полюса так, как описано выше. При активном режиме SimulTrace даже в режиме зондирования на экране по-прежнему будет отображаться слабая линия трассы, обозначающая проталкиваемый кабель на частоте 33 кГц. Это особенно полезно, если оператор отслеживает трубопровод, местоположение и направление которого точно не известны. Примечание: Если сигнал от трассы частотой 33 кГц или сигнал от зонда частотой 512 Гц не обнаруживаются, появится значок увеличительного стекла, указывающий, что прибор осуществляет поиск сигнала.



**Рис. 38:  Режим SimulTrace: Значок отсутствия сигнала**

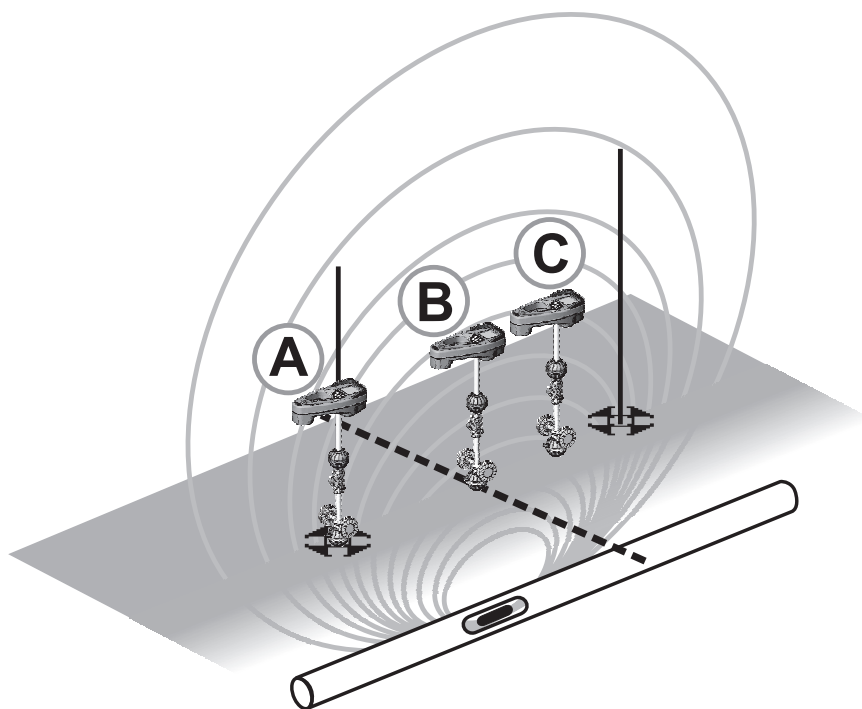
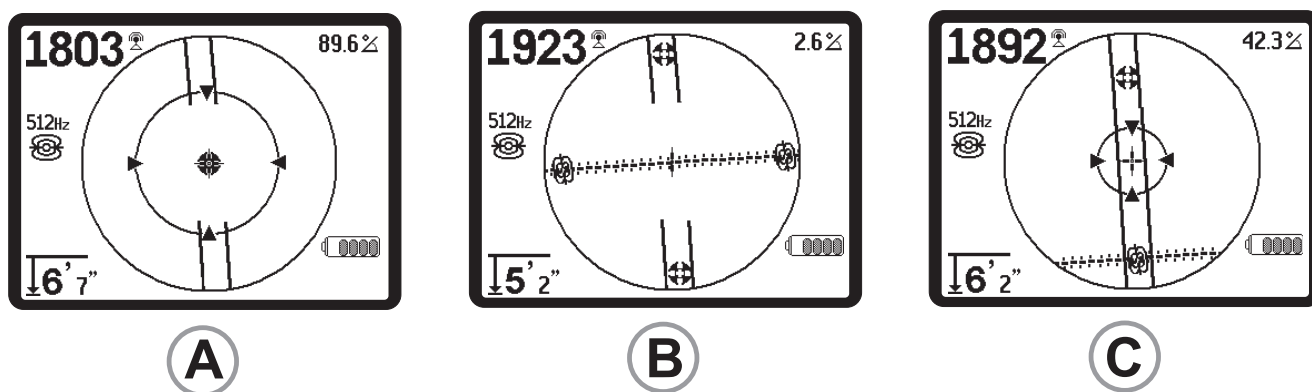
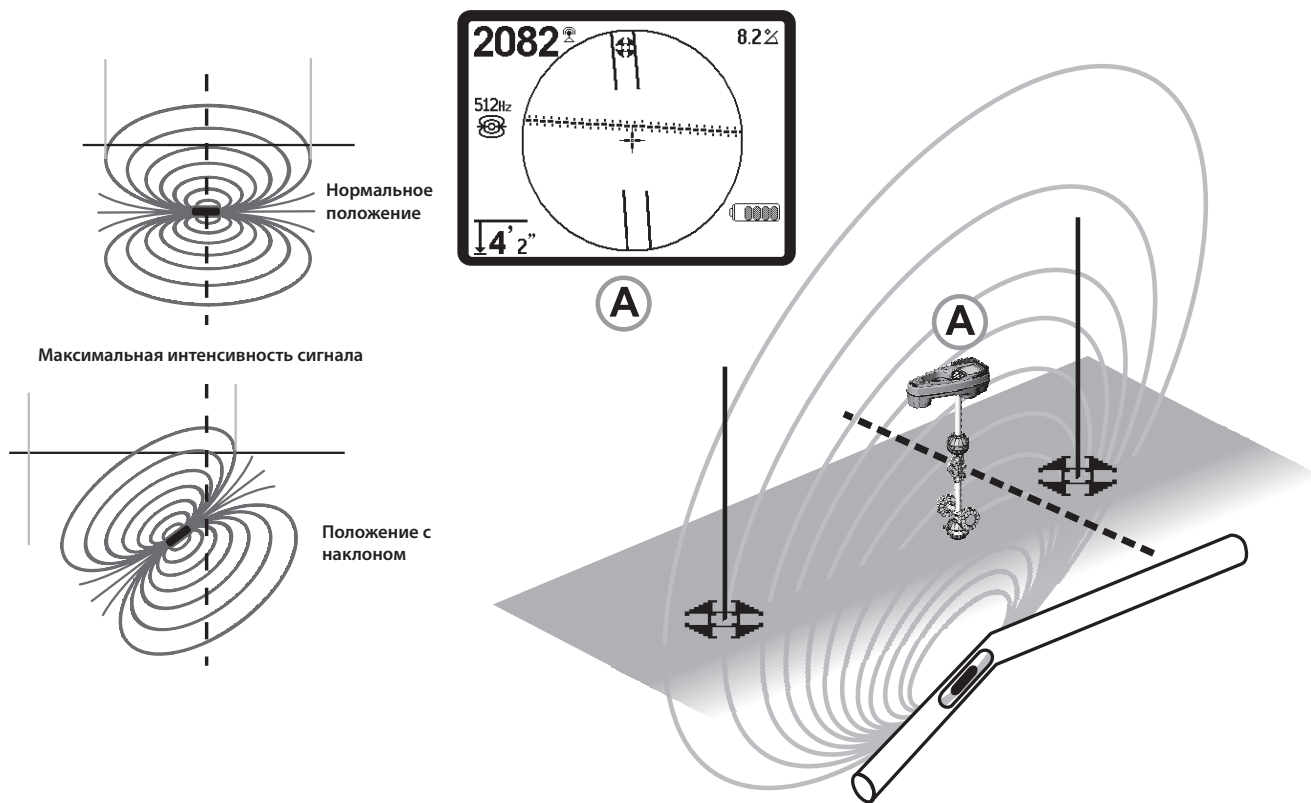


Рис. 39: Показания на дисплее в различных местоположениях прибора SR-20 (поиск зонда)



**Рис. 40: Наклоненный зонд, полюса и экватор**  
 Следует обратить внимание на то, что правый полюс ближе к экватору вследствие наклона зонда.

## Частоты, задаваемые пользователем

Пользователь прибора SR-60 может задавать и применять пользовательские частоты. После установки на приборе SR-60 пользовательской частоты оператор может использовать ее с передатчиками любого изготовителя, даже если передатчик имеет необычные частоты, или в передатчике имеется дрейфовый сдвиг частот от номинальных.

Пользователь при необходимости может создать, изменить, сохранить и удалить до 30 пользовательских частот.

Чтобы создать новую частоту, необходимо прокрутить главное меню до позиции **“Управление выбором частоты”**. Затем выбрать категорию **“Зонд”**, **“Обнаружение трассы”** или **“Линия электропитания”** для заданной пользователем частоты. Первая опция в списке категорий: это опция заданной пользователем частоты. Чтобы управлять заданными пользователем частотами, эту опцию следует выбрать и нажать кнопку выбора.

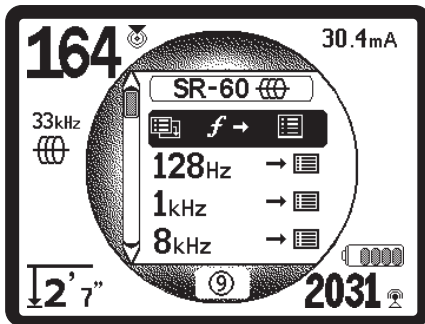


Рис. 41: Пользовательская частота (режим обнаружения трассы магистрала)

Появится экран с позиционными знаками для ввода шестизначного значения частоты. Можно вводить частоты от 00000 до 490000 Гц. При вводе каждой цифры для ее увеличения следует нажать кнопку со стрелкой вверх, а для уменьшения - кнопку со стрелкой вниз. Кнопки со стрелками влево и вправо позволяют переходить от одного знакоместа к другому.

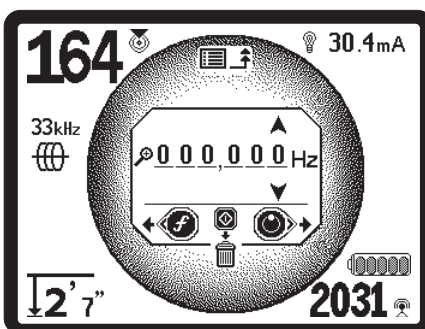


Рис. 42: Настройка пользовательской частоты

После перехода к крайней левой позиции нажатием кнопки со стрелкой влево можно выделить значок увеличительного стекла. Это позволяет открыть выпадающий список частот (рис. 43), которые используют изготовители других передатчиков. После нажатия кнопки выбора будет осуществлен автоматический переход по значениям заданных пользователем частот к выделенному числу.

Список частот, используемых разными изготовителями передатчиков и трассоискателей, помещен в руководство по эксплуатации.

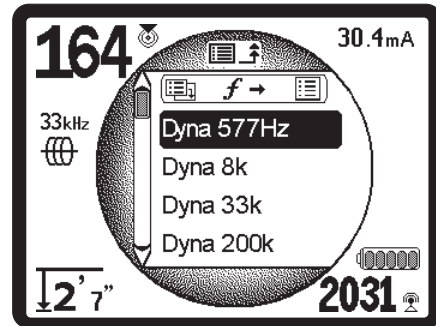


Рис. 43: Выбор значения частоты

Иным образом можно задать пользовательскую частоту путем последовательного ввода каждой цифры справа налево с помощью кнопок со стрелками.

Нажать кнопку выбора, чтобы сохранить заданную вами пользовательскую частоту. Пользовательские частоты легко можно отличить по знаку **“+”** в имени списка меню.

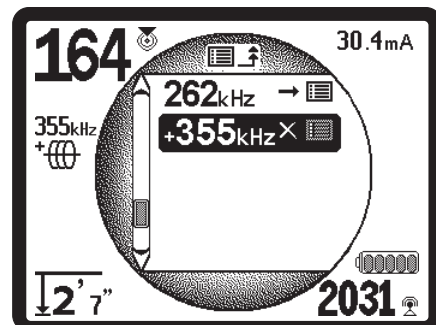


Рис. 44: Пользовательская частота в главном меню

### Изменение частоты, заданной пользователем

Редактирование частоты, заданной пользователем:

1. Нажать кнопку меню, чтобы отобразить список доступных частот. Выполнить прокрутку вниз до пользовательской частоты, которую требуется отредактировать.
2. Нажать кнопку выбора частоты **f**. Появится окно пользовательской частоты с выбранным вами значением частоты.

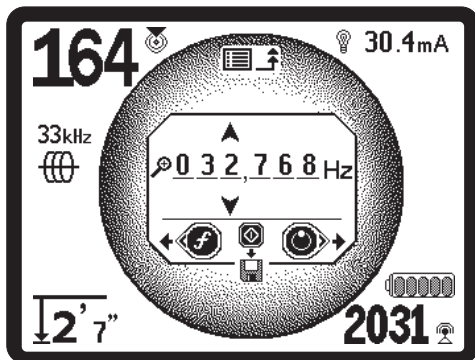


Рис. 45: Редактирование частоты, заданной пользователем  
(Примечание: После установки частоты в 0 для удаления частоты появится значок мусорной корзины)

3. Для перехода от цифры к цифре и для их увеличения или уменьшения следует использовать кнопки со стрелками.
4. Если частота правильная, необходимо нажать кнопку выбора  $\downarrow$ , чтобы сохранить новое значение.

Чтобы удалить частоту, заданную пользователем:

1. Следует нажать кнопку меню  $\equiv$ , чтобы отобразить список активных частот. Выполнить прокрутку вниз до пользовательской частоты, которую требуется отредактировать.
2. Нажать кнопку выбора частоты  $f$ . Появится окно пользовательской частоты с выбранным вами значением частоты.
3. Для каждого знакоместа, цифра которого не равна нулю, выбрать цифру и с помощью кнопки со стрелкой вниз уменьшить ее до нуля.
4. После установки всех цифр значения частоты в нуль, появится значок "мусорной корзины". Нажать кнопку выбора  $\downarrow$ . Заданная пользователем частота будет удалена.

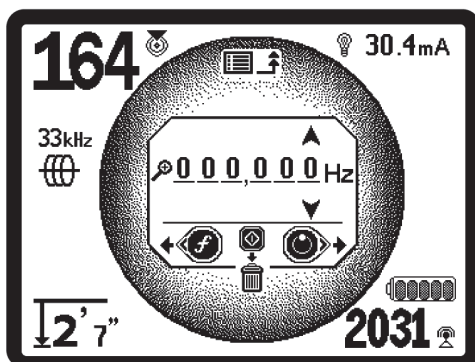


Рис. 46: Экран частоты, заданной пользователем

## Меню и настройки

После нажатия кнопки меню оператор получает доступ к выбору предпочтительных настроек конфигурирования прибора SR-60 (См. рис. 47). Это меню содержит контекстно зависимый список опций. Текущая точка входа в меню находится на опции текущей активной частоты.

3. Таймер обратного отсчета для автоматического выхода из меню

При осуществлении переходов по дереву меню внизу экрана появляется счетчик, ведущий обратный отсчет времени. После достижения нуля он автоматически возвращается на один уровень назад в древе меню, пока не будет вновь достигнут рабочий экран. Он сбрасывается к значению девять при каждом нажатии кнопки или же он переходит вверх на один уровень меню, пока не будет вновь достигнут рабочий экран.

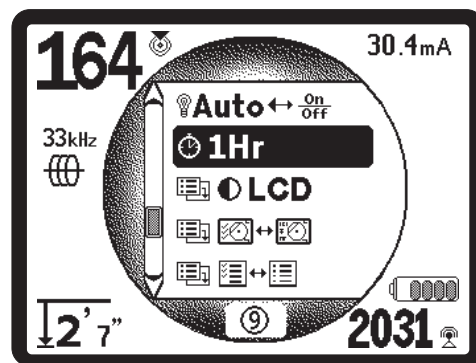


Рис. 47: Главное меню

В главном меню по порядку сверху вниз содержатся следующие позиции:

1.  $\equiv$  **SimulTrace (512 Гц + 33 кГц)** (Если позиция активизирована)
2.  $\equiv$  **Доступные в настоящее время частоты зонда** (Активные выбранные или нет)
3.  $\equiv$  **Доступные в настоящее время частоты режима активного обнаружения трассы** (Активные выбранные или нет)
4.  $\equiv$  **Доступные в настоящее время частоты (режима пассивного обнаружения трассы)** (Активные выбранные или нет)
5.  $\equiv$  **Доступные в настоящее время радиочастоты (низкие и высокие)** (Активные выбранные или нет)
6.  $\infty$  **OmniSeek Mode**
7.  $\downarrow$  **Настройка единиц измерения глубины**
8.  $\equiv$  **Управление тыльной подсветкой**
9.  $\equiv$  **Управление автоматическим выключением**
10.  $\equiv$  **Управление контрастом жидкокристаллического индикатора (ЖКИ)**

11.  **Управление элементами дисплея** (После выбора режима зондирования или обнаружения трассы магистральной на дисплей будут выведены подменю).
12.  **Управление выбором частоты** (Для отображения категорий выбираемых частот на дисплей будут выведены подменю).
13.  **Информационное меню** указывает версию программного обеспечения и заводской номер прибора (На информационном экране содержится подменю восстановления заводских настроек по умолчанию).

Полный список меню см. на стр. 36, где приведено древо меню.

### Режим SimulTrace

Режим SimulTrace по умолчанию выключен, его можно активизировать, выбрав в подменю управления выбором частоты. Этот режим позволяет выполнять одновременное обнаружение трассы магистральной на частоте 33 кГц и с помощью зонда частотой 512 Гц, это облегчает обнаружение трасс подземных трубопроводов с использованием зонда.

### Доступные в настоящее время частоты зонда

Частоты, для которых установлено состояние “активные”, отображаются вместе с флажками, которые расположены в находящихся рядом с ними квадратах. Если в квадрате установлен флажок, к этой частоте можно получить доступ нажатием кнопки выбора частоты **f**. Чтобы отметить флажком частоту или снять отметку флажком, частоту следует выделить и нажать кнопку выбора. Чтобы возвратиться в рабочий экран, следует нажать кнопку меню. См. список частот на стр. 10.

### Доступные в настоящее время частоты для режима активного обнаружения трассы

Частоты, для которых установлено состояние “активные”, отображаются вместе с флажками, которые расположены в находящихся рядом с ними квадратах. Если в квадрате установлен флажок, эта частота будет активизирована, и к ней можно получить доступ нажатием кнопки выбора частоты **f**. Чтобы отметить флажком частоту или снять отметку флажком, частоту следует выделить и нажать кнопку выбора. Чтобы возвратиться в рабочий экран, следует нажать кнопку меню. См. список частот на стр. 10.

### Доступные в настоящее время частоты для режима пассивного обнаружения трассы

Аналогично другим категориям частот эти позиции после установки флажка появляются как активные выбранные. См. список частот на стр. 10.

### Доступные в настоящее время радиочастоты

Аналогично другим категориям частот эти позиции после установки флажка появляются как активные выбранные. См. список частот на стр. 10.

### Режим OmniSeek

Режим OmniSeek позволяет одновременно выполнять обнаружение трассы в нескольких высокочастотных диапазонах: <4 кГц, 4 - 15 кГц и 15 - 35 кГц.

### Изменение единиц измерения глубины

Прибор SR-60 может отображать измеренную глубину в футах или в метрах (рис. 48). В режиме отображения футов глубина отображается в формате футов и дюймов; В режиме отображения метров глубина отображается в десятичном формате. Чтобы изменить эти настройки, следует выделить единицы измерения глубины в меню и нажать кнопку выбора, чтобы переключиться на нужную настройку: футы или метры. Для сохранения настройки и выхода нажать кнопку меню.

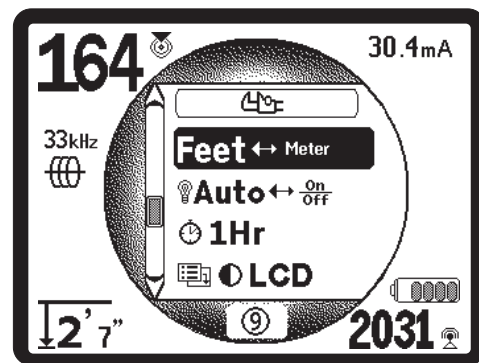


Рис. 48: Выбор единиц измерения (футы/метры)

### Управление подсветкой дисплея

Датчик освещения, встроенный в верхний левый угол кнопочного пульта, определяет состояние пониженного уровня освещения. Подсветку можно включить принудительно, закрыв доступ света к этому датчику.

Автоматическая тыльная подсветка ЖК-дисплея отрегулирована на заводе-изготовителе так, что она включается только при достаточно темных условиях. Это необходимо для экономии энергии батареек. При разряженных батарейках тыльная подсветка будет казаться тусклой.

Для того чтобы тыльная подсветка была постоянно выключена, следует выделить значок лампы в разделе инструментов в меню. Затем нажать кнопку выбора, чтобы включить одну из опций: “Автоматически”, “Всегда ВКЛ” и “Всегда ВЫКЛ”.

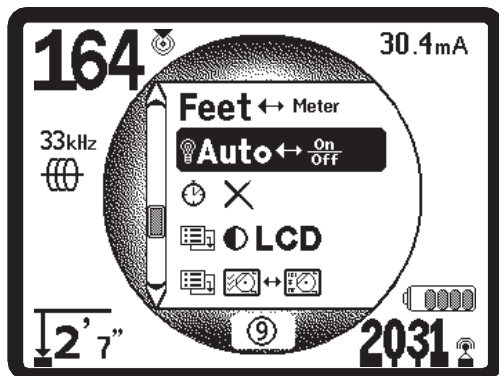


Рис. 49: Настройка режима подсветки дисплея (Вкл/Выкл/Авто)

### Контраст ЖК-дисплея

После выбора этой позиции нажатием кнопки выбора можно регулировать контраст дисплея (рис. 50). Чтобы сделать экран светлее или темнее, следует нажать кнопку со стрелкой вверх или вниз (рис. 51). Воздействие на ЖК-дисплей экстремальных температур приводит к потемнению изображения (при высокой температуре) или к высветлению изображения (при низкой температуре). Настройка слишком высокого или низкого контраста ЖК-дисплея затрудняет его разборчивость.

Для сохранения настройки и выхода нажать кнопку меню. Для сохранения настройки и выхода из этого меню можно также нажать кнопку выбора.

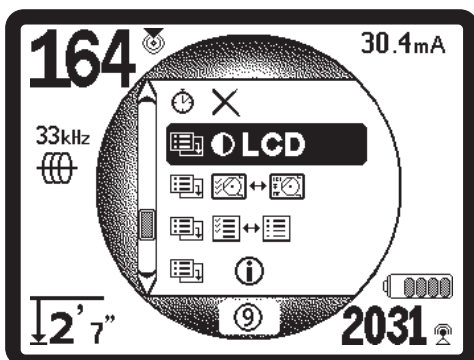


Рис. 50: Опция регулировки контраста дисплея

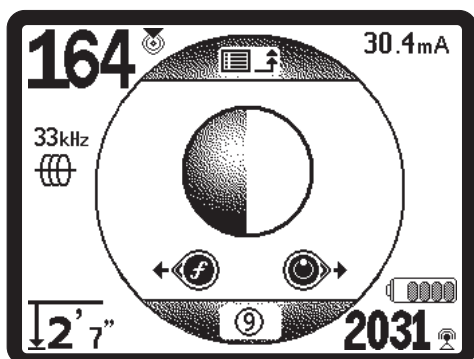


Рис. 51: Увеличение/уменьшение контраста

### Меню элементов дисплея

Доступ к расширенным функциям прибора SR-60 и к дереву меню можно получить, нажав кнопку меню. Выбрать меню элементов дисплея. Затем выбрать режим, который требуется изменить (режим обнаружения трассы или зондирования).

После выбора значка с двумя небольшими дисплейными экранами появится меню элементов дисплея для режима обнаружения трассы или зондирования. Для упрощения работы с прибором SR-60 он поставляется с завода-изготовителя с некоторыми выключенными элементами дисплея. Чтобы включить или выключить элемент дисплея, следует кнопкой со стрелкой вверх или вниз выделить значок элемента экрана для этой функции. Чтобы установить или снять флажок в квадрате, следует нажать кнопку выбора. Элементы дисплея, отмеченные флажком в этом режиме, включаются. Личные предпочтения и вид выполняемого поиска местоположения трассы диктуют то, какие дополнительные элементы необходимо отобразить оператору.



Рис. 52: Элементы дисплея (режимы обнаружения трассы магистрали)

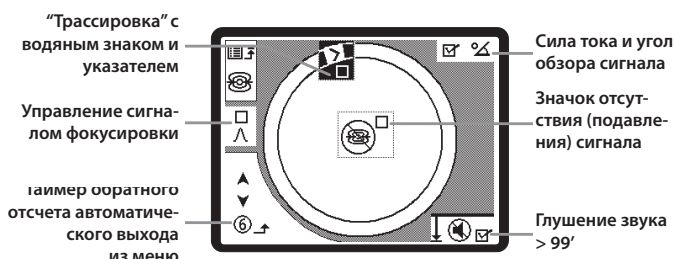


Рис. 53: Элементы дисплея (режим зондирования)


### Дополнительные особенности прибора

Дополнительные особенности прибора – в меню элементов дисплея содержатся также следующие элементы:

#### Трассировка и водяной знак

Под трассировкой понимается кружок в центре активной зоны просмотра на экране. Водяной знак – это маркер, который появляется в наружном кольце дисплея при перемещении по маршруту трассировки (рис. 54).



Водяной знак обозначает графическое представление максимальной интенсивности сигнала (достигнутого в режиме зондирования) или максимального уровня сигнала приближения (достигнутого в режимах обнаружения трассы магистрали). За этим маркером следует сплошной указатель уровня , который является индикатором текущей интенсивности сигнала. Если указатель уровня интенсивности сигнала становится выше водяного знака, водяной знак соответственно перемещается вверх, чтобы графически показать новый наиболее высокий уровень. Водяной знак, как переливное отверстие в ванне, показывает максимальный достигнутый уровень.

Это обеспечивает дополнительный способ визуальной трассировки максимального сигнала. При осуществлении попытки обнаружения трассы магистрали по максимальному уровню интенсивности сигнала водяной знак используется как вспомогательное визуальное средство.

Водяной знак и знак трассировки - единственные параметры, которые выключены по умолчанию, но их можно включить в меню выбора элементов дисплея.

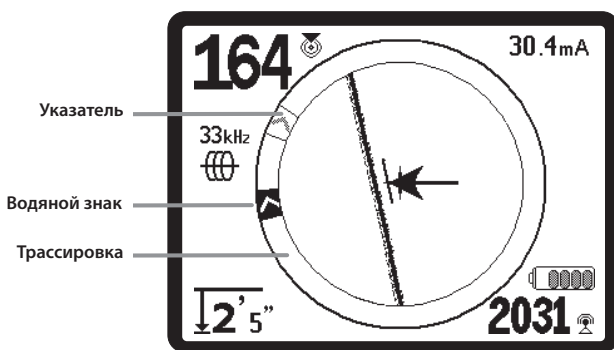


Рис. 54: "Трассировка" с водяным знаком и указателем уровня

#### Значок отсутствия (подавления) сигнала

Если данный значок включен, то когда прибор SR-60 не принимает никакого значимого сигнала на выбранной частоте, он отображает значок движущегося увеличительного стекла, обозначающий, что никакой сигнал не обнаруживается (рис. 55). При отсутствии обнаруженного сигнала звуковая сигнализация также выключается. Это уменьшает путаницу в попытках интерпретации случайного шума, который отображают некоторые трассоискатели при отсутствии сигнала.

- Подавление глубины – Если измеренная глубина больше пороговой глубины (по умолчанию 99'/30 м в режиме зондирования и 30'/10 м в режиме обнаружения трассы магистрали), карта подавляется, и появляется увеличительное стекло.
- Подавление шума – Если отображается значительно зашумленный сигнал, карту также можно подавить.

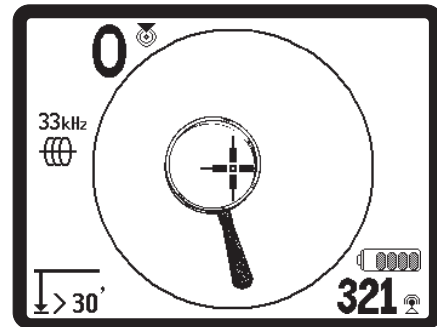


Рис. 55: Значок отсутствия сигнала

#### Параметр центрирования интенсивности сигнала

Выбор этого параметра на экране выбора меню принудительно помещает отображаемое числовое значение интенсивности сигнала в центр зоны отображения информации в любое время, когда отсутствует сигнал приближения (рис. 56). Такая ситуация может возникнуть при слабом сигнале. Когда сигнал приближения вновь появляется, числовое значение интенсивности сигнала как обычно возвращается в правый нижний угол экрана. (Только в режиме обнаружения трассы магистрали.)

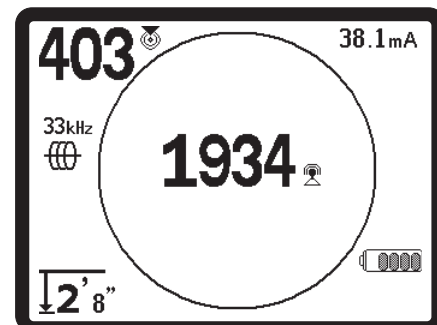


Рис. 56: Дисплей интенсивности сигнала в центре экрана

#### Управление сигналом фокусировки

Функция управления сигналом фокусировки в основном действует для сигнала как "увеличительное стекло". Она уменьшает полосу пропускания сигнала, которую анализирует приемник, и выводит данные на дисплей, считывая входные сигналы с повышенной чувствительностью. Компромисс, который достигается путем использования функции управления сигналом фокусировки, заключается в том, что дисплей становится более точным, но частота его обновления замедляется. Для управления сигналом фокусировки можно задать следующие настройки: 4 Гц (широкая полоса), 2 Гц, 1 Гц, 0,5 Гц и 0,25 Гц (узкая полоса). Чем уже выбрана полоса пропускания, тем больше дальность обнаружения и точность приемника, но ниже частота обновления данных на дисплее.

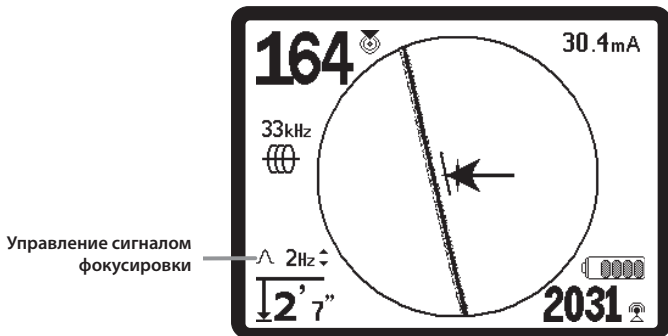


Рис. 57: Управление сигналом фокусировки

Следует отметить, что при использовании *более узкой* настройки управления сигналом фокусировки необходимо перемещать приемник вдоль трассы магистрали медленнее. Это компромиссное решение в целях повышения фокусировки, оно позволит избежать отсутствия обновляемых данных при более редкой частоте обновления.

Когда эта функция включена, управление сигналом фокусировки переключают на суженную или расширенную настройку нажатием кнопки со стрелкой вверх (уже) или кнопки со стрелкой вниз (шире).

Функция управления сигналом фокусировки полезна, когда требуется сфокусироваться на определенном сигнале и его подробных данных.



Глушение звука —>30 метров

Этот параметр обеспечивает автоматическое глушение звука, когда измеренная глубина больше 30 метров (99 футов). Если этот флажок снят, автоматического глушения звука не происходит.



Ответная реакция линии обнаружения трассы

Флажок в квадрате ответной реакции искажения линии обнаружения трассы задает следующую чувствительность дисплея искажения линии обнаружения трассы: низкую, среднюю, высокую или полностью отключает ее. Чем больше настройка, тем выше чувствительность "облака искажения" вокруг линии обнаружения трассы.

Если ответная реакция искажения выключена, линия обнаружения трассы становится одиночной сплошной линией. При этом на экран выводится вторая штриховая линия, называемая линией искажения. (Описание правил пользования этим альтернативным дисплеем см. на стр. 36.)



Управление выбором частоты

Дополнительные частоты, имеющиеся в меню основных частот, можно добавить в список доступных частот главного меню, для этого следует перейти в подменю **управления выбором частоты** и выбрать требуемый режим. Будут отображены все частоты, доступные для этого режима в приборе SR-60.

Отмеченные флажком частоты уже являются "текущими доступными" – то есть, они выбраны и появляются в главном меню. Оттуда частотам можно присвоить статус "активные выбранные", чтобы сделать их доступными нажатием кнопки выбора частоты **f**. Установка флажка частоты для *добавления* ее в главное меню переключит прибор на работу с этой частотой и присвоит ей статус "активной выбранной".

Чтобы выбрать другие частоты, необходимо выделить и выбрать подменю управления выбором частоты . Выделить категорию требуемой частоты (рис. 58). Нажать кнопку выбора.

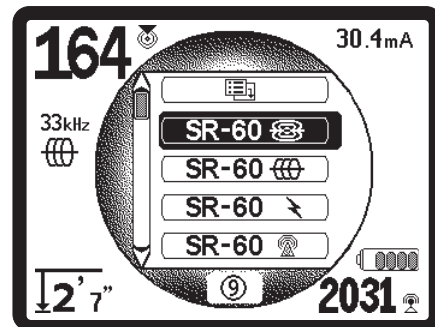


Рис. 58: Выбор категории частоты

Чтобы прокрутить доступные частоты, следует нажать кнопку со стрелкой вверх или вниз. Выделить требуемую частоту, чтобы добавить ее в список текущих доступных частот (рис. 59).

Установка флажка частоты (нажатием кнопки выбора) позволит ввести ее в список "текущих доступных" частот главного меню (рис. 60). Из главного меню частотам можно присвоить статус "активные выбранные", чтобы затем задействовать их для применения нажатием кнопки выбора частоты.

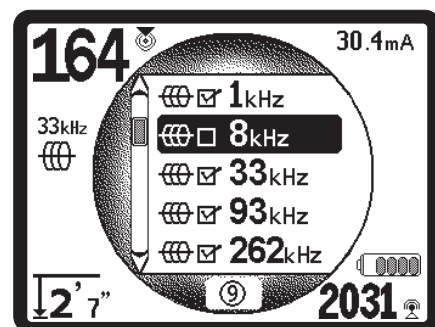


Рис. 59: Выделение частоты для ее активизации

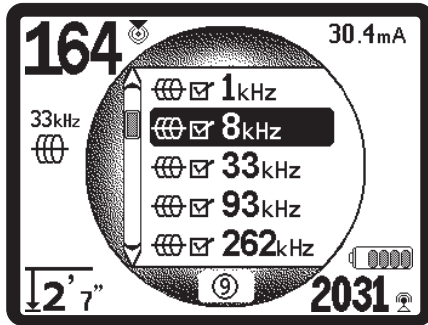



Рис. 60: Настройка для частоты состояния "текущая доступная"

Чтобы переключить частоту в состояние "текущей доступной", которая еще не является "активной выбранной", следует нажать кнопку меню  и прокрутить вниз список к требуемой частоте; если частота не отмечена флажком, нажать кнопку выбора, чтобы установить ее флажок в квадрате. Это позволяет установить для данной частоты состояние "активной выбранной". Нажать кнопку главного меню, чтобы возвратиться в рабочий экран, на котором теперь появится активизированная частота. Прибор SR-60 покажет выбранную частоту и ее значок слева на экране.

Частоты, выбранные в настройке "активные выбранные", можно переключать во время работы прибора SR-60 нажатием кнопки выбора частоты. В приборе SR-60 будет осуществлен циклический переход вниз по списку активных выбранных частот от низких частот к высоким, от группы к группе, затем переход будет повторяться. Снятие флажка частоты в главном меню отключает эту частоту, после этого она не будет появляться при нажатии кнопки выбора частоты.

**Примечание:** Если кажется, что частота "исчезла", вначале следует убедиться, что она в настоящее время имеется в списке частот главного меню. Если частота имеется в списке, выбрать ее кнопкой выбора. Если частота в списке отсутствует, следует перейти в меню выбора частоты к соответствующей подкатегории и выбрать ее там, установив флажок "текущая доступная" и поместив ее в список главного меню. Необходимо проверить, что частота выбрана путем установки флажков на двух *уровнях меню*, тогда она появится в наборе текущих рабочих частот.

Информационный экран и восстановление параметров по умолчанию

### Информационный экран

Информационный экран появляется снизу под списком позиций выбора меню. После нажатия кнопки выбора на дисплее появляется информация о трассоискателе, в том числе версия программного обеспечения, заводской номер приемника и дата его калибровки (рис. 61).

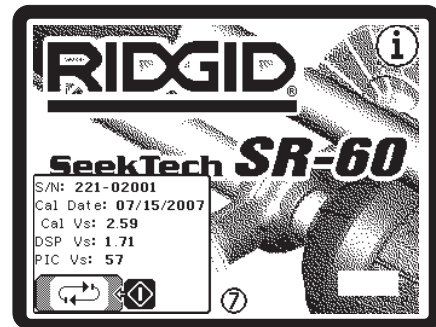


Рис. 61: Информационный экран

Восстановление заводских параметров по умолчанию

Нажатие кнопки выбора второй раз выводит на экран функцию восстановления заводских параметров по умолчанию. (См. рис. 62.)

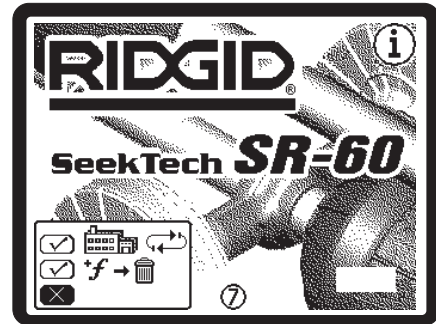


Рис. 62: Восстановление параметров по умолчанию

Чтобы установить флажок для восстановления заводских параметров по умолчанию или снять его (символ "X") для ОТМЕНЫ восстановления этих параметров, следует использовать кнопки со стрелками вверх и вниз.

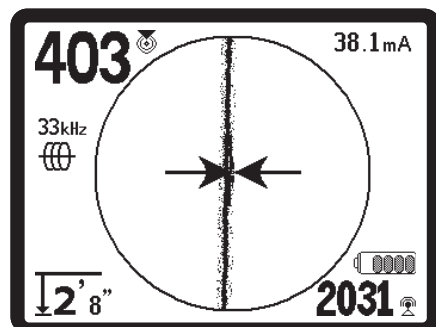


Рис. 63: Восстановленные параметры по умолчанию (режим обнаружения трассы магистрали)

Нажатие кнопки меню без изменения каких-либо флажков позволяет выйти из этой функции без внесения изменений.

## Древо меню

Ниже графически представлены опции и средства управления, реализованные с помощью меню в приборе SR-60.

Активные частоты															
Зонд	512														
Обнаружение трассы магистрали	126 Гц, 1 кГц, 8 кГц, 33 кГц, 93 кГц														
Сетевая частота	50 <sup>Λ</sup> 9 (450 Гц), <4 кГц														
Радиочастоты	Низкие (4 - 15 кГц), Высокие (15 - 35 кГц)														
∞ Режим Omniseek	<4 кГц + 4 - 15 кГц + 15 - 35 кГц														
Единицы измерения глубины	Футы, метры														
Тыльная подсветка дисплея	Вкл/Выкл/Авто														
Автоматическое выключение прибора	Выключение через 1 час														
Контраст ЖК-дисплея	Увеличить/уменьшить														
Элементы дисплея	<table border="0"> <tr> <td><b>Режим зондирования</b></td> <td><b>Режим обнаружения трассы</b></td> </tr> <tr> <td>» Водяной знак</td> <td>» <u>Настройка сигнала фокусировки</u></td> </tr> <tr> <td>» <u>Индикатор отсутствия сигнала</u></td> <td>» <u>Звуковые сигналы</u></td> </tr> <tr> <td>» <u>Центрирование интенсивности сигнала*</u></td> <td>» <u>Интенсивность сигнала</u></td> </tr> <tr> <td>» <u>Индикатор угла обзора сигнала</u></td> <td>» <u>Ответная реакция линии искажения*</u></td> </tr> <tr> <td>» <u>Искажение линии обнаружения трассы*</u></td> <td>» <u>Глушение звука &gt; 99'</u></td> </tr> <tr> <td>» <u>Направляющие стрелки*</u></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Режим зондирования</b>	<b>Режим обнаружения трассы</b>	» Водяной знак	» <u>Настройка сигнала фокусировки</u>	» <u>Индикатор отсутствия сигнала</u>	» <u>Звуковые сигналы</u>	» <u>Центрирование интенсивности сигнала*</u>	» <u>Интенсивность сигнала</u>	» <u>Индикатор угла обзора сигнала</u>	» <u>Ответная реакция линии искажения*</u>	» <u>Искажение линии обнаружения трассы*</u>	» <u>Глушение звука &gt; 99'</u>	» <u>Направляющие стрелки*</u>	
<b>Режим зондирования</b>	<b>Режим обнаружения трассы</b>														
» Водяной знак	» <u>Настройка сигнала фокусировки</u>														
» <u>Индикатор отсутствия сигнала</u>	» <u>Звуковые сигналы</u>														
» <u>Центрирование интенсивности сигнала*</u>	» <u>Интенсивность сигнала</u>														
» <u>Индикатор угла обзора сигнала</u>	» <u>Ответная реакция линии искажения*</u>														
» <u>Искажение линии обнаружения трассы*</u>	» <u>Глушение звука &gt; 99'</u>														
» <u>Направляющие стрелки*</u>															
*= Только дисплей обнаружения трассы магистрали															
Выбор частоты	<ul style="list-style-type: none"> <li>»  SimulTrace™: 512 Гц + 33 кГц</li> <li>» <b>Зондирование:</b> Пользовательские частоты, 16, 512, 640, 850, 8к, 16к, 33к</li> <li>» <b>Обнаружение трассы магистрали:</b> Пользовательские частоты, 128 Гц, 1 кГц, 8 кГц, 33 кГц, 51 кГц, 93 кГц, 93 кГц-В</li> <li>» <b>Линии электропитания:</b> Пользовательские частоты, 50 Гц, 60 Гц, 100 Гц, 120 Гц, 50<sup>Λ</sup>5 (250 Гц), 60<sup>Λ</sup>5 (300 Гц), 50<sup>Λ</sup>9 (450 Гц), 60<sup>Λ</sup>9 (540 Гц), &lt;4 кГц</li> <li>» <b>Радиочастоты:</b> Низкие (4 - 15 кГц), Высокие (15 - 35 кГц)</li> <li>» ∞ <b>Режим Omniseek:</b> &lt;4 кГц + 4 - 15 кГц + 15 - 35 кГц</li> </ul>														
Информационное меню	Восстановление параметров по умолчанию, Сбросить пользовательские частоты, Отменить														

Рис. 64: Древо меню SR-60

## Работа с линией искажения

Если ответная реакция искажения линии обнаружения трассы выключена (размыта), то обнаруженное электромагнитное поле будет показано двумя линиями, одна из которых сплошная (линия обнаружения трассы —), а вторая - штриховая (линия искажения - - - - -). (Штриховую линию искажения можно включить или выключить отдельно в меню элементов дисплея.) Штриховая линия искажения указывает сигнал, принимаемый узлом верхней антенны, а сплошная линия обнаружения трассы указывает сигнал, принимаемый узлом нижней антенны.

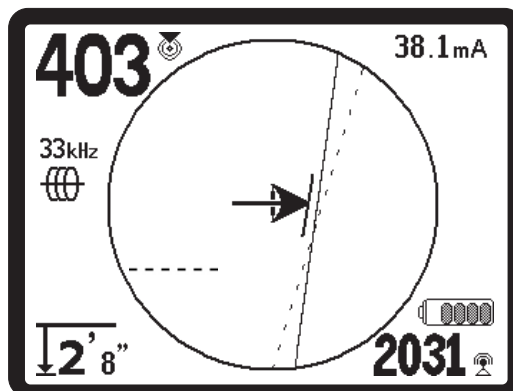


Рис. 65: Экранный дисплей с линией искажения (режим обнаружения трассы магистрали)

Линия обнаружения трассы без ответной реакции искажения (размывания) по-прежнему указывает местоположение искомого сигнала и направление на него. Она по-прежнему учитывает изменения в направлении на целевую магистраль коммунального снабжения. Эта линия помогает распознать искажение сигнала при сравнении со штриховой линией искажения; если имеются какие-либо помехи сигналу и форма линии искажается, то линия искажения будет значительно смещена или перекошена.

Линия обнаружения трассы представляет сигнал, принятый нижним антенным узлом. Линия искажения представляет сигнал, принятый верхним антенным узлом. Если обе эти линии не совпадают, или если они не отражают одинаковую информацию, как направляющие стрелки у центра электромагнитного поля, то оператор понимает, что на экране представлен некоторый вид искажения.

Если осуществляется прием слабого сигнала, две эти линии также могут случайно перемещаться, это указывает на то, что контур трассоискателя необходимо усовершенствовать.

Баланс между линией обнаружения трассы и линией искажения сочетается, что дает оператору почти столько же информации, как и в случае с использованием линии обнаружения трассы с включенной ответной реакцией искажения, но только в другой графической форме. Опытным операторам это может оказаться более полезно при выделении основного сигнала от воздействующих на него искажений.

## Информационный поиск

Нормальная форма электромагнитного поля вокруг длинного проводника (например, трубопровода или кабеля) - круглая (цилиндрическая в трехмерном виде). При прохождении оператора над центром круглого электромагнитного поля индикаторы покажут следующее:

- Максимальная интенсивность сигнала.
- Максимальный сигнал приближения (режим обнаружения трассы магистрали).
- Отцентрированная линия обнаружения трассы с минимальным искажением.
- Направляющие стрелки отцентрированы согласно линии обнаружения трассы.
- Минимальная измеренная глубина.
- Тон и громкость звукового сигнала будут возрастать и достигнут максимума над целевой магистралью коммунального снабжения.

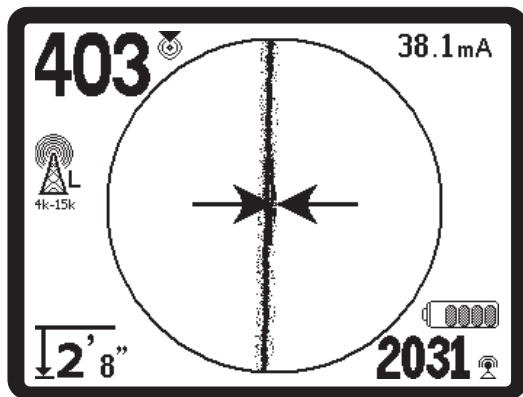


Рис. 66: Положение над круглым электромагнитным полем

Опытный оператор обучается “видеть” ситуацию под землей, зная то, как взаимодействуют различные данные, формируемые прибором SR-60. Хотя поиск круглого электромагнитного поля быстрый и простой, отслеживание трассы магистрали, находящейся вблизи других крупных проводников, таких как линии электропередачи, телефонные линии, газовые магистрали, арматура или даже находящийся под землей металлолом, может привести к вопросам, на которые можно найти правильный ответ, только если учесть всю имеющуюся информацию.

Сравнивая положение направляющих стрелок, линии обнаружения трассы, а также интенсивность сигнала, угол обзора сигнала, измеренную глубину и сигнал приближения, оператор может определить, каким образом искажается электромагнитное поле. Сравнивая информацию электромагнитного поля с известными данными о грунте, отмечая местоположение трансформаторов, измерительных приборов, соединительных коробок, лазов и других обнаруживаемых предметов, оператор может лучше понять то, что является источником искажения электромагнитного поля. Важно помнить, особенно в сложных ситуациях, что единственной гарантией определения местоположения конкретной магистрали или трубы является ее фактическое обнаружение, например, с помощью точечного бурения.

Составные или сложные электромагнитные поля формируют различные показания индикаторов прибора SR-60, которые указывают имеющуюся ситуацию. Вот некоторые примеры:

- Рассогласование между направляющими стрелками, линией обнаружения трассы и индикатором искажения.
- Недостоверный или нереальный сигнал измеренной глубины.
- Случайные флуктуации показаний индикаторов (которые также могут быть вызваны очень слабым сигналом).
- Недостоверный сигнал приближения по сравнению с направляющими стрелками (в активном или пассивном режиме обнаружения трассы).
- Интенсивность сигнала достигает максимума с одной стороны проводника.

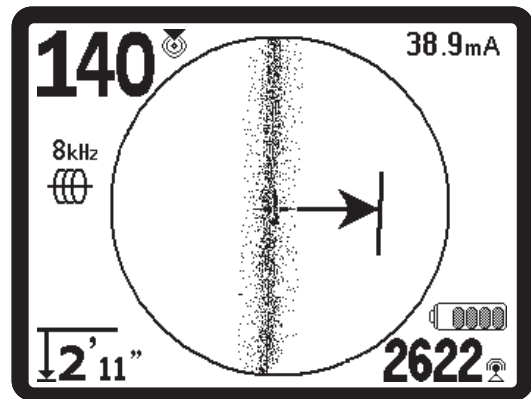


Рис. 67: Положение над искаженным полем

В общем случае искажение усугубляется на более высоких частотах по сравнению с низкими частотами. Причина этого заключается в том, что сигналы с более высокой частотой имеют тенденцию “перескакивать” на соседние проводники. Крупногабаритные чугунные и стальные объекты, например, крышки подвалов и канализационных люков, панели траншей, конструктивные опоры, арматура и транспортные средства, могут вносить существенные искажения даже на низких частотах. В общем случае пассивный режим поиска более подвержен искажениям по сравнению с активным, особенно при выполнении измерений глубины. Силовые электротрансформаторы, подземные и воздушные линии электропередач наиболее часто являются источниками значительных искажений. Если вблизи находится силовой электротрансформатор, точное определение местоположения трассы может оказаться невозможным.

## Замечания о точности

Измеренная глубина, сигнал приближения и интенсивность сигнала основаны на сильном сигнале, принимаемом прибором SR-60. Следует помнить, что прибор SR-60 использует над землей для измерения электромагнитных полей, излучаемых подземными магистралями (такими электрическими проводниками, как металлические кабели и трубы) или зондами (активными излучающими сигнал маяками).

Если электромагнитные поля простые и неискаженные, информация от измеряемых полей дает представление о подземном объекте.

Если такие поля искажены или представляют собой несколько взаимодействующих полей, это приводит к неточности определения местоположения трассы с помощью прибора SR-60. Поиск местоположения трасс – это не точная наука. От оператора требуется формирование суждений и обзор всей имеющейся информации, помимо предоставляемых прибором показаний. Прибор SR-60 выводит больше информации пользователю, но от оператора зависит правильная интерпретация этих данных. Ни один из производителей трассоискателей не требует от оператора пользоваться только информацией от выпускаемых ими приборов. Опытный оператор рассматривает полученную информацию, как частичное решение проблемы обнаружения местоположения трассы; он объединяет ее со знанием окружающей среды, практических методов прокладки магистралей коммунального снабжения, визуальными наблюдениями и знанием прибора, чтобы сформировать обоснованный вывод.

Точность определения местоположения трассы в указанных ниже условиях не должна быть предполагаемой:

1. **При наличии других кабелей или магистралей коммунального снабжения.** “Увод сигнала в сторону в соседние магистрали” может вызывать искажение электромагнитных полей и приводит к отображению этих магистралей кабелей и трубопроводов вместо требуемых. По возможности следует использовать пониженные частоты и устранять все соединения между двумя кабелями (например, общие цепи заземления).

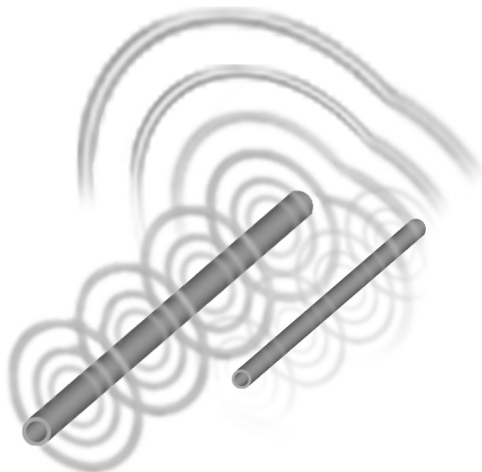


Рис. 68: Увод сигнала в сторону

2. **При наличии на магистрали тройников, поворотов или стыков.** При отслеживании четкого сигнала, который внезапно становится сомнительным, следует попытаться провести поиск в окружности около 6 м вблизи последней известной точки, чтобы увидеть, где вновь появляется сигнал. Таким образом можно обнаружить отвод, стык или некоторое изменение в магистрали. Следует быть готовым к вероятностям разветвления или к внезапным изменениям направления обнаруживаемой магистрали коммунального снабжения. Повороты или тройники могут приводить к резкому увеличению ответной реакции индикатора искажения.

3. **Когда интенсивность сигнала мала.** Сильный сигнал необходим для точного определения местоположения трассы. Слабый сигнал можно усилить путем изменения заземления контура, частоты или подключения передатчика. Изношенная или поврежденная изоляция, неизолированные концентрические кабели и чугунные трубопроводы, непосредственно врытые в землю, уменьшают интенсивность сигнала вследствие утечки тока в землю.

4. **Заземление удаленного конца магистрали** существенно изменяет интенсивность сигнала. Если заземление удаленного конца магистрали не может быть установлено, более высокая частота обеспечит больший сигнал. Основным средством улучшения сигнала является создание улучшенных условий заземления при поиске контура магистрали.

5. **Когда условия в грунте меняются.** Экстремальные условия влажности, т.е. слишком сухой или перенасыщенный влагой грунт, могут влиять на измерения. Например, насыщенный соленой водой грунт в значительной степени экранирует сигнал; в таких условиях очень трудно осуществлять обнаружение трасс, особенно на высоких частотах. Напротив, добавление воды к очень сухому грунту вокруг заземляющего штыря может значительно улучшить сигнал.

6. **При наличии крупных металлических объектов.** Например, простой проход оператора мимо припаркованного автомобиля во время обнаружения трассы может неожиданно привести к увеличению или уменьшению интенсивности сигнала, а затем после прохождения объекта, создающего искажения, нормальный сигнал восстанавливается. Этот эффект заметнее на более высоких частотах, которые сильнее проникают в другие объекты.

Прибор SR-60 не может изменить условия под землей для трудных условий обнаружения трассы, но результаты поиска можно изменить, меняя частоту, состояние грунта, местоположение передатчика или изоляцию целевой магистрали от общего заземления, улучшая соединение с землей, избегая разрывов сигнала или снижая искажения. Другие приемники-трассоискатели могут указывать, что они находятся над магистралью, но они обладают меньшими возможностями отображения параметров качества поиска трасс.

Прибор SR-60 предоставляет больше информации. Если все индикаторы совмещены, выдают согласованные данные и подтверждают ситуацию, маркеры можно разместить с большей достоверностью. Если электромагнитное поле искажается, прибор отображает это немедленно. Это позволяет оператору выполнить определенные действия по изоляции целевой трассы, изменению заземления, точки подключения, а также переместить передатчик или изменить частоту для получения лучших условий приема сигнала с меньшим искажением. Для обеспечения дополнительной определенности следует предпринять действия по изучению ситуации, например, запросить выполнение точечного бурения.

**В окончательном анализе** задачи обнаружения трассы присутствует один “наиболее важный” компонент – оператор. Прибор SR-60 выдает оператору беспрецедентное количество информации, чтобы можно было принять правильное решение быстро и точно.

## Лучший способ определения местоположения трассы

Прибор SR-60 выводит для оператора графическое изображение окружающей ситуации в процессе перемещения приемника вдоль целевой зоны и облегчает понимание того, где находится электромагнитное поле целевой магистрали. При наличии полной информации оператор может понять расположение объектов под землей и сложные ситуации, избегая неточной маркировки, и быстрее найти нужную трассу или кабель.

### Приемник SR-60 используется для следующих задач:

Прибор SR-60 используют над землей для измерения и трассировки электромагнитных полей, излучаемых подземными или скрытыми магистралями (электрическими проводниками, например, металлическими кабелями и трубами) или зондами (активными излучающими сигнал маяками).

Если электромагнитные поля не искажены, информация от измеряемых полей дает точную картину расположения подземного объекта. Когда ситуация осложняется помехами от более чем одной магистрали или другими факторами, прибор SR-60 отображает информацию так, что выводятся многочисленные измерения обнаруженного поля. Эти данные облегчают понимание того, где имеется проблема, дают расшифровку того, плохо или хорошо определено местоположение объекта, сомнительны данные или надежны. Вместо того, чтобы просто помечать неверное место, оператор может четко увидеть, когда трудное для трассировки место требуется проанализировать еще раз.

Прибор SR-60 предоставляет больше важной информации, которая требуется оператору для понимания ситуации под землей.

### Какие действия не выполняет прибор

Прибор SR-60 определяет местоположение, измеряя электромагнитные поля, окружающие проводящие объекты; он не производит непосредственного измерения подземных объектов. Прибор предоставляет больше информации об ориентации, форме объекта и о направлении электромагнитных полей, по сравнению с другими трассоискателями, но он не может магически интерпретировать эту информацию или обеспечить такое просвечивание, которое дает исследование рентгеновскими лучами.

Искаженное, сложное электромагнитное поле в зашумленной окружающей среде требует от человека размышлений и правильного анализа ситуации. Прибор SR-60 не может изменить результаты трудной трассировки, даже если он выводит все данные об этих результатах. Опытный оператор, используя информацию, отображенную прибором SR-60, может добиться лучших результатов в поиске путем "создания улучшенного контура поиска", изменения частоты, заземления или меняя позицию передатчика на целевой магистрали.

## Преимущества всенаправленной антенны

В отличие от катушек, используемых во многих простых устройствах-трассоискателях, всенаправленная антенна обнаруживает магнитные поля по трем разным осям и может объединять эти сигналы в "изображение" видимой интенсивности, ориентации и направления полного электромагнитного поля. Всенаправленные антенны обладают определенными преимуществами:

### Картографический дисплей

Картографический дисплей, работу которого обеспечивают всенаправленные антенны, представляет графический вид характеристик сигнала и вид сверху на сигнал подземного объекта. Он применяется в качестве ориентира при трассировке подземных кабелей и трубопроводов, и его можно использовать для повышения точности определения местонахождения зондов. Кроме того, его можно использовать для вывода дополнительной информации в сложных случаях поиска.

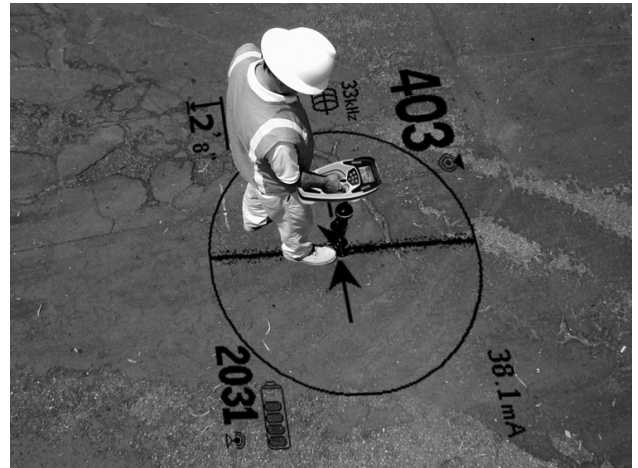


Рис. 69: Картографический дисплей

Использование линий (обозначающих сигналы, измеренные верхней и нижней антеннами) и направляющих стрелок (указывающих центр обнаруженного электромагнитного поля) дает оператору графическую картинку местоположения приемника, а также указывает местоположение целевой магистрали коммунального снабжения или зонда. В то же время на рабочем экране отображается вся информация, необходимая для понимания того, что происходит с электромагнитным полем искомого объекта – указывается интенсивность сигнала, непрерывно отображается расстояние, угол обзора сигнала и приближение к целевому объекту. Для получения информации, предоставляемой прибором SR-60 в каждый момент времени, потребовалось бы несколько дискретных показаний нескольких традиционных трассоискателей. Искаженное или сложное электромагнитное поле легче интерпретировать, когда вся информация выводится на один дисплей так, как это происходит в приборе SR-60.

### Ориентация по сигналу

Так как каждая всенаправленная антенна обрабатывает несколько сигналов, интенсивность сигнала цели всегда возрастает при приближении приемника к цели. Способ удержания прибора не влияет на интенсивность сигнала. Пользователь может приближаться с любого направления, и ему не требуется знать, где располагается труба или провод.

### Поиск зондов

При работе вместе с зондом прибор SR-60 устраняет провалы и "ложные пики" сигналов. За увеличением сигнала традиционного трассоискателя часто следует провал (который представляет собой отсутствие регистрации сигнала в антенне), а затем пик. Это может вводить в заблуждение оператора, особенно если он интерпретирует небольшой пик как цель.

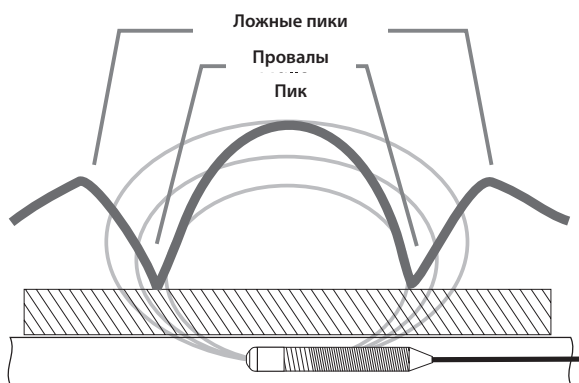


Рис. 70: Сигнал от зонда, который "видит" традиционный трассоискатель

**Основной пик сигнала находится в центре, а два ложных пика располагаются снаружи от двух провалов.**

Прибор SR-60 использует измерения полного электромагнитного поля, чтобы направить пользователя на целевой объект. Поиск зонда по интенсивности сигнала – очень простой процесс.

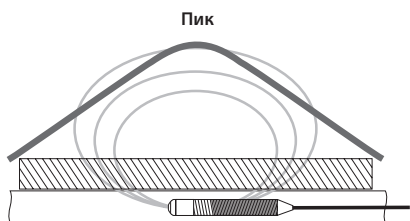


Рис. 71: Сигнал зонда, который "видит" прибор SR-60

**Единственное направление поиска – к максимальному сигналу.**

### Дополнительные сведения об "информационном" поиске

Так как прибор SR-60 обладает усовершенствованными средствами обработки и отображения сигналов, информация, которую выводит прибор SR-60, четко указывает на момент определения местоположения объекта, а также определяет недостоверные ситуации.

Опытный оператор может с меньшими усилиями понять изображение подземных объектов, если он использует комбинированную информацию, которую формируют:

- Сигнал приближения/интенсивность сигнала
- Линия обнаружения трассы
- Индикатор искажения
- Направляющие стрелки и направленный звуковой сигнал
- Показания непрерывной измеренной глубины

Эти индикаторы показывают то, что "измеряют" антенны, перемещаясь в электромагнитном поле. Они выдают сигнал об искажении формы электромагнитного поля под воздействием помех от находящихся рядом других кабелей, труб или электропроводных объектов. При наличии значительного искажения показания индикаторов расходятся. Наличие известного искажения позволяет оператору выбрать определенное действие по снижению этого искажения или, по крайней мере, объяснить его. (Например, показания местоположения трассы и измеренной глубины в искаженных электромагнитных полях становятся недостоверными.)

Другим преимуществом наличия большего количества информации является контроль *надежности* трассировки. Если все индикаторы выдают согласованную и приемлемую информацию, то степень достоверности определения местоположения объекта может быть гораздо выше.

## Техническое обслуживание прибора SR-60

### Транспортировка и хранение

Перед транспортировкой прибора следует убедиться, что его питание выключено для экономии энергии батареи.

Перед транспортировкой следует проверить, что прибор надежно закреплен, не перемещается в упаковке, а незакрепленное оборудование не наносит по нему удары. Прибор SR-60 следует хранить в сухом прохладном месте.

**Примечание:** Если предполагается хранить прибор SR-60 в течение длительного времени, из него необходимо вынуть батареи питания. При отправке прибора SR-60 из него необходимо вынуть батареи питания.

### Установка/пользование принадлежностями

Прибор SR-60 поставляется с маркерами зонда и полюсов, которые можно использовать для маркировки места расположения полюса или зонда над землей. Имеется два (2) красных маркера для маркировки полюсов и один (1) желтый маркер для маркировки зонда. Маркеры также можно использовать для временной маркировки точек, к которым следует возвращаться при разведке целевой зоны или при трассировке магистрали. Если требуется: запасные части можно заказать у дилера товаров Ridgid.



## Техническое обслуживание и чистка

1. Необходимо содержать прибор SR-60 в чистоте, для этого его следует вытирать влажной тряпкой, смоченной жидким моющим средством. Запрещается погружать прибор в воду.
2. При чистке прибора не следует использовать абразивно опасные инструменты или материалы, поскольку они могут неустраиваемо поцарапать дисплей. Для чистки любых деталей системы **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАСТВОРИТЕЛИ**. Сильные растворители, могут вызвать появление трещин на корпусе.

## Поиск неисправных компонентов

Рекомендации по устранению неисправностей содержатся в соответствующей инструкции на стр. 46. При необходимости обращайтесь в Отдел технического обслуживания компании RIDGE Tool Мы разработаем план действий по вводу в строй Вашего прибора SR-60.

## Обслуживание и ремонт

### ВАЖНО!

Прибор следует представить в независимый уполномоченный сервисный центр RIDGID или вернуть на завод-изготовитель. Перед отправкой прибора извлеките из него батареи питания.

**Все ремонты, произведенные в сервисных мастерских Ridgid, имеют гарантию от дефектов использованных материалов и некачественно выполненных работ.**

Если у Вас возникли вопросы по поводу обслуживания или ремонта этого инструмента, позвоните или напишите:

### Компания Ridge Tool

Для получения информации о ближайшем независимом центре технического обслуживания RIDGID, а также по вопросам технического обслуживания или ремонта:

- Обратитесь к местному дистрибьютору RIDGID.
- Контактную информацию ближайшего представительства компании RIDGID можно найти на сайте [www.RIDGID.com](http://www.RIDGID.com) или [www.RIDGID.ru](http://www.RIDGID.ru).
- Обращайтесь в Отдел технического обслуживания компании RIDGID по адресу [rttechservices@emerson.com](mailto:rttechservices@emerson.com). В США и Канаде можно также позвонить по номеру (800) 519-3456.



### ОСТОРОЖНО

Перед транспортировкой извлеките из прибора все батареи питания.



**Для стран ЕС:** Не утилизируйте электрооборудование вместе с бытовыми отходами! В соответствии с Директивой 2002/96/ЕС по утилизации электрического и электронного оборудования, электрическое оборудование, не пригодное для дальнейшего использования, следует собирать отдельно и утилизировать безопасным для окружающей среды способом.

**Для стран ЕС:** Дефектные или использованные обычные и аккумуляторные батареи подлежат повторной переработке в соответствии с директивой 2006/66/ЕЕС.

## Значки и символы

### ЗНАЧКИ КНОПЧНОГО ПУЛЬТА

- ▲ Переходы по структуре меню/сигнал фокусировки  
Выбор позиций меню
- ⬇️ Режим зондирования: Принудительный вывод глубины/Повторное центрирование звукового сигнала. Режим обнаружения трассы магистрали: Принудительный вывод глубины, Принудительный вывод тока, Повторное центрирование звукового сигнала. Настройка интенсивности сигнала приближения: Принудительное включение карты
- ▼ Переходы по структуре меню/сигнал фокусировки
- ⏻ Кнопка включения/выключения питания
- ☰ Кнопка меню
- ⏪ *f* Кнопка выбора частоты
- 🔊 Кнопка управления звуком

### ЗНАЧКИ НА ДИСПЛЕЕ

- Частота зонда
- Частота активного обнаружения трассы
- Радиочастота
- Частота пассивного обнаружения трассы магистрали
- Измеренное расстояние/глубина
- Режим Simutrace
- Режим Omniseek
- Линия обнаружения трассы
- Градиент направления линии
- Значок полюса
- Стрелки с указанием направления поворота
- Линия искажения
- Экватор
- Направление прокладки трубопровода
- >30'
- >10m

Глубина больше пороговой 30 футов/10 метров

### ЗНАЧКИ НА ДИСПЛЕЕ (продолжение)

- Сигнал приближения
- Интенсивность сигнала
- Уровень звукового сигнала
- Уровень заряда аккумуляторной батареи
- Настройки тыльной подсветки дисплея
- Предупреждение о разряде батареи (мигает)
- Указатель уровня (интенсивность сигнала)
- Водяной знак (интенсивность сигнала)
- Отсутствие сигнала
- 2Hz
- Индикатор угла обзора сигнала
- mA Ток в миллиамперах

### ЗНАЧКИ МЕНЮ

- Меню Инструменты
- Feet ↔ Meter Измеренная глубина/Настройки расстояния
- LCD Регулировка контраста экрана
- 1Hr Настройка автоматического выключения питания
- Элементы дисплея
- Управление выбором частоты
- Информационный экран
- Сброс к заводским настройкам
- Сброс к настройкам частоты
- 3 Счетчик тайм-аута меню
- Переход на один уровень вверх (нажать кнопку меню)

Рис. 72: Значки и символы

## Глоссарий - Определения

<b>Активная зона просмотра</b>	Зона в кружке в центре рабочего экрана, в которой появляется линия обнаружения трассы или значки полюсов и экватора зонда.
<b>Активное обнаружение трассы магистрали</b>	Режим обнаружения трассы магистрали с использованием линейного передатчика, который создает в скрытом проводнике сигнал выбранной частоты; после чего прибор SR-60 обнаруживает сигнал этой частоты и определяет местоположение трассы проводника.
<b>Активные выбранные частоты</b>	Частота считается "активной выбранной", если для нее был установлен флажок в главном меню; это открывает доступ к частоте нажатием кнопки выбора частоты при работе прибора SR-60. Используемая частота - это всегда одна из активных выбранных частот.
<b>Визир-перекрестье</b>	Значок в центре активной зоны просмотра на экране, указывающий определение местоположения трассы магистрали с помощью прибора SR-60 относительно обнаруженного электромагнитного поля.
<b>Водяной знак</b>	Дополнительный значок на дисплее, который показывает максимальный уровень интенсивности обнаруженного сигнала. Он перемещается в зоне трассировки вверх, когда указатель уровня достигает новой более высокой точки, графически указывая максимальный обнаруженный сигнал. См. "Указатель уровня".
<b>Всенаправленная антенна</b>	Антенна, созданная по фирменной технологии, в которой сочетается возможность обнаружения электромагнитного поля одновременно по трем осям. В приборе SR-60 используются две всенаправленных антенны.
<b>Глубина</b>	См. "Измеренная глубина".
<b>Доступные в настоящее время частоты</b>	Частоты, которые отмечены флажками в меню основных частот, называют "текущими доступными"; они появляются в главном меню после нажатия кнопки меню, и им можно присвоить статус "активные выбранные".
<b>Значения по умолчанию</b>	Значения по умолчанию - это такие значения, которые прибор SR-60 использует, если оператор не выбрал альтернативные настройки; значения по умолчанию можно восстановить из информационного меню.
<b>Зонд</b>	Автономный передатчик, часто с батарейным питанием, который используется для формирования сигнала в месте его расположения внутри подземного трубопровода, туннеля или кабелепровода.
<b>Измеренная глубина/расстояние</b>	Вычисленная глубина или расстояние до зонда или до кажущегося центра обнаруживаемого проводника. При наличии искажений это виртуальное измерение может оказаться неточным. Физическую глубину следует проверить до начала выемки грунта путем точечного бурения.
<b>Измерительный контур обнаружения трассы</b>	Весь поток энергии от передатчика, поступающий через проводник в землю, а из земли в передатчик. Если по какой-либо причине измерительный контур обнаружения трассы ухудшается, то это приводит к появлению слабого сигнала или к ухудшению обнаружения.
<b>Интенсивность сигнала</b>	Относительная интенсивность сигнала полного электромагнитного поля, обнаруженного нижней всенаправленной антенной в трех измерениях.
<b>Информационный поиск</b>	Развитие науки и искусства определения местоположения подземных трасс и зондов посредством сочетания различных данных на общем дисплее. Зависит от расположения всенаправленных антенных решеток для получения данных в реальном времени.

## Глоссарий - Определения

<b>Искажение</b>	Влияние близко расположенных электромагнитных полей, других проводников, магнитных силовых линий или других помех на круглое электромагнитное поле. Искажение обнаруживается путем сравнения информации от следующих показаний прибора SR-60: линия обнаружения трассы магистрали, сигнал приближения, интенсивность сигнала, дисплей измеренной глубины и угол обзора сигнала. Линия обнаружения трассы магистрали сильнее расфокусируется пропорционально возрастанию искажения обнаруженного электромагнитного поля.
<b>Используемая частота</b>	Частота, на обнаружение которой в настоящее время настроен прибор SR-60. По умолчанию используемая частота равна 33 кГц. Используемую частоту выбирают кнопкой выбора частоты из набора "активных выбранных" частот.
<b>Линия искажения</b>	Штриховая линия, которая отображается при отключении функции ответной реакции линии обнаружения трассы магистрали. Ее можно использовать для анализа искажения обнаруженного электромагнитного поля.
<b>Меню основных частот</b>	Набор всех частот, которые можно применять в приборе SR-60. Доступ к этому меню открывается через подменю выбора частоты.
<b>Наводка энергии электромагнитного поля</b>	Перенос энергии (без прямого электрического контакта) между двумя или более кабелями или компонентами контура. Такой перенос энергии возникает посредством индукции через общее заземление или иными способами.
<b>Направляющие стрелки</b>	Две стрелки, которые обозначают обнаружение сигнала антеннами с градиентными катушками в боковых колесах антенной системы прибора SR-60. Направляющие стрелки указывают положение центра отслеживаемого в настоящее время электромагнитного поля.
<b>Общее заземление</b>	Использование одного соединения с землей более чем для одной магистрали. Например, телефонные линии часто заземляют через электрические линии технического заземления. Общее заземление может создавать при обнаружении трассы магистрали двусмысленные сигналы.
<b>Ответная реакция искажения</b>	Функция линии обнаружения трассы, которая показывает степень обнаруженного искажения, проявляющегося в форме изменяющегося облака частиц вокруг линии обнаружения трассы; расфокусировка этой линии пропорциональна обнаруженному искажению. Эта функция по умолчанию включена, и ее можно выключить с дисплея.
<b>Пассивное обнаружение трассы магистрали</b>	Режим обнаружения трассы магистрали, при котором для наводки тока в трассе не используется передатчик. Данный режим применяется при отслеживании трасс магистралей, запитанных от внешних источников, например, электрических кабелей с сигналом частотой 50/60 Гц или проводников, отражающих энергию временных радиочастот, и пр.
<b>Полюс</b>	Линии электромагнитного поля от зонда выходят в землю вертикально. Один из двух концов дипольного электромагнитного поля, например, магнитного поля Земли или электромагнитного поля вокруг зонда. Прибор SR-60 отображает на экране значок полюса, если он обнаруживает полюса зонда.
<b>Рабочий экран</b>	Дисплейный экран прибора, который использует оператор во время определения местоположения трассы. В нем имеется активная зона просмотра, в которой в режимах определения местоположения трассы появляется линия обнаружения трассы, а в режиме зондирования появляются значки полюса и экватора. В зависимости от выбранного режима и используемых опций на экране также появляется измеренная глубина, интенсивность сигнала, угол обзора сигнала, величина тока и значение сигнала приближения.
<b>Режим</b>	Определенное рабочее состояние или метод возможного использования системы. Прибор SR-60 имеет три режима работы: активное обнаружение трассы магистрали, пассивное обнаружение трассы магистрали и поиск зонда.

## Глоссарий - Определения

<b>Режим  Omniseek</b>	Усовершенствованный режим, который позволяет одновременно осуществлять поиск сигналов в нескольких диапазонах частот: < 4 кГц, 4 - 15 кГц и 15 - 35 кГц.
<b>Режим  SimulTrace™</b>	Усовершенствованный режим обнаружения трассы магистрали, который позволяет одновременно отслеживать проталкиваемый кабель, излучающий сигнал частотой 33 кГц, а также обнаруживать зонд, излучающий сигнал частотой 512 кГц, который появляется на рабочей дальности трассоискателя.
<b>Сигнал приближения</b>	Расчетный сигнал, который отражает то, как близко оператор подошел к целевой магистрали коммунального снабжения в режимах обнаружения трассы магистрали. Он рассчитывается на основе сигнала, принятого двумя узлами всенаправленных антенн прибора SR-60.
<b>Сила тока</b>	Расчетный уровень тока на основе силы электромагнитного поля, обнаруженного всенаправленными антеннами прибора SR-60; выражается приблизительно в миллиамперах (мА). Точное измерение глубины требуется для получения точных результатов.
<b>Сложное электромагнитное поле</b>	Электромагнитное поле, которое создается сочетанием двух или более расположенных рядом электромагнитных полей. Сложное электромагнитное поле имеет множество "лепестков", схема сложного распределения энергии такого поля может потребовать серьезного анализа для его правильной интерпретации во время трассировки.
<b>Трассировка</b>	Дополнительный кружок снаружи активной зоны просмотра на экране, в котором перемещается маркер уровня, показывающий в графической форме текущую интенсивность сигнала. Здесь также отображается водяной знак, который показывает максимальный уровень достигнутой интенсивности сигнала.
<b>Увод сигнала в сторону</b>	Наводка сигнала с целевой линии в соседние проводники какими-либо способами (резистивным, емкостным или индуктивным). Увод сигнала в сторону заставляет сигнал появляться из другого проводника, отличного от искомого, в этом соседнем проводнике наводится электромагнитное поле той же частоты.
<b>Угол обзора сигнала</b>	Угол измеренного электромагнитного поля относительно горизонтальной плоскости.
<b>Указатель уровня</b>	В приборе SR-60 это сплошной указатель, который перемещается вокруг кружка, указывая текущую обнаруженную интенсивность сигнала. См. "Водяной знак".
<b>Усечение сигнала</b>	Состояние приема слишком сильного сигнала, который не может быть сразу же обработан сигнальным процессором; в приборе SR-60 такое состояние приводит к появлению мигающего предупреждающего сигнала. Пики сигналов имеют слишком большую амплитуду, поэтому они усекаются.
<b>Частота</b>	Количество периодов в секунду для изменений пиков и провалов электромагнитного поля (или число переходов сигнала переменного тока от положительного значения к отрицательному). Выражается в герцах (Гц) (число периодов в секунду) или в килогерцах (кГц) (тысячи периодов в секунду).
<b>Четкий сигнал</b>	Четкий сигнал создается электромагнитным полем достаточно большого тока, протекающего через проводник, который может быть недвусмысленно обнаружен таким приемником, как SR-60. Четкие сигналы зависят от хорошей электропроводности, надежного заземления и надлежащего тока, протекающего через целевой проводник.

## Инструкция по поиску и устранению неисправностей

НЕИСПРАВНОСТЬ	ВОЗМОЖНОЕ МЕСТО НЕИСПРАВНОСТИ
<b>Прибор SR-60 блокируется во время работы.</b>	Выключить, а затем вновь включить питание прибора. Если выключить прибор не удастся, извлечь из него батареи питания. Если батареи разряжены, заменить их.
<b>Прибор SR-60 не принимает сигнал.</b>	Проверить установку надлежащего режима и частоты. Исследовать измерительный контур, чтобы определить возможности его усовершенствования. Изменить положение передатчика, заземление, частоту и пр.; или изменить настройки управления сигналом фокусировки (стр. 33).
<b>При обнаружении трассы линии совершают “скачки” по всему экрану на картографическом дисплее.</b>	Это означает, что прибор SR-60 не принимает сигнал, или имеются помехи.
	Убедиться, что передатчик надежно подсоединен и заземлен. Направить прибор SR-60 к любому из проводов, чтобы убедиться, что измерительный контур полностью замкнут.
	Попробовать установить более высокую частоту, осуществить подключение к другой точке на магистрали или переключиться в индукционный режим.
	Попытаться выявить источник шума и устранить его. (Подключенные цепи заземления и пр.)
<b>При поиске зонда линии совершают “скачки” по всему экрану.</b>	Проверить, что в приборе SR-60 батареи новые и полностью заряжены.
	Проверить батареи внутри зонда и убедиться, что они находятся в рабочем состоянии.
	Возможно, зонд удален на значительное расстояние; попытаться запустить его ближе или выполнить поиск в расширенной зоне.
<b>Проверить сигнал, для этого поместить нижнюю антенну ближе к зонду. Примечание – Сигналы, излучаемые зондами, с трудом проникают через трубопроводы из чугуна и ковкого чугуна.</b>	
<b>Неодинаковые расстояния между зондом и каждым полюсом.</b>	Возможно, зонд наклонен или находится в переходной муфте между чугунным и пластмассовым трубопроводами.
<b>Прибор работает время от времени, питание не выключается.</b>	Возможно, разряжены батареи. Заменить батареи на новые и включить питание.
<b>При включении прибора дисплей совершенно темный или очень светлый.</b>	Выключить, а затем вновь включить питание прибора.
	Отрегулировать контраст экрана ЖК.
<b>Отсутствует звуковой сигнал.</b>	Отрегулировать уровень звука в меню звука. Проверить, что сигнал приближения больше нуля.
<b>Включение прибора SR-60 не выполняется.</b>	Проверить ориентацию установленных батарей.
	Проверить, что батареи заряжены.
	Проверить исправность контактов батарей.
	Возможно, на приборе перегорел предохранитель. (Требуется обслуживание на заводе-изготовителе или в сервисном центре.)

## Технические характеристики

- Вес с батареями ..... 2,5 кг (5,4 фунта)
- Вес без батарей ..... 2,1 кг (4,7 фунта)

## Размеры

- Длина ..... 35,56 см (14")
- Ширина ..... 17,78 см (7")
- Высота ..... 78,74 см (31")

## Источник электропитания

- 4 батареи С-типа, 1,5 В щелочные (ANSI/NEDA 14A, IEC LR14) или аккумуляторы 1,2 В NiMH или NiCad
- Номинальное напряжение питания: 6 В, 550 мА
- Интенсивность сигнала  
Нелинейная зависимость. 2000 в 10х больше, чем 1000, 3000 в 10х больше, чем 2000 и т.д.

## Рабочая среда

- Температура от -20°C до 50°C (-4°F до 122°F)
- Влажность от 5% до 95% (относительная)
- Температура хранения от -20°C до 60°C (-4°F до 140°F)

## Настройки, устанавливаемые по умолчанию

- Единицы измерения глубины = Футы и дюймы
- Громкость звука = 2 (две установки выше уровня глушения звука)
- Тыльная подсветка дисплея = Авто
- Частота = 33 кГц (режим обнаружения трассы магистрали)

## Стандартные принадлежности

Поз.	№ по каталогу
• Трассоискатель SR-60	30123
• Маркеры и держатель стойки	12543
• Руководство оператора	
• 4 элемента питания С-типа (щелочных)	
• Видео диск для обучения (DVD)	

## Дополнительные принадлежности

• Дополнительные маркеры зонда	12543
• Передатчик ST-33Q	21948
• Передатчик ST-510	21953
• Индукционный зажим (4,75")	20973
• Дистанционный зонд	16728
• Плавающий зонд	19793

Прибор seekTech SR-60 защищен патентами США 7009399, 7136765, имеются заявки на патенты.

## Таблица частот

Ниже в таблице представлены частоты, доступные в приборе SR-60. При поставке прибора частоты по умолчанию имеют статус "активные выбранные". Пользователь может добавить дополнительные частоты, как описано на стр. 34.

### Частоты, устанавливаемые по умолчанию:

<b>Активное обнаружение трассы магистрали</b> .....	128 Гц, 1 кГц, 8 кГц 33 кГц, 93 кГц
<b>Обнаружение линии электропередачи</b> .....	50 Гц (9-я гарм.), <4 кГц
<b>Радиочастоты</b> .....	Низкие (4 - 15 кГц) Высокие (>15 кГц)
<b>OmniSeek</b> .....	<4 кГц + 4 - 15 кГц + 15 - 35 кГц

### Дополнительные частоты:

<b>Зонд</b> .....	16 Гц, 512 Гц, 640 Гц, 850 Гц, 8 кГц, 16 кГц, 33 кГц
<b>SimulTrace</b> .....	512 Гц + 33 кГц
<b>Пассивное обнаружение трассы магистрали</b> .....	50 Гц, 50 Гц (5-я гарм.), 50 Гц (9-я гарм.), 60 Гц, 60 Гц (5-я гарм.), 60 Гц (9-я гарм.), 100 Гц, 120 Гц

## Точные значения частот (SR-60)

Зонд	16 Гц	16,0	Пассивное обнаружение трассы магистрали	50 Гц	50	Активное обнаружение трассы магистрали	128 Гц	128
	512 Гц	512,0		50 Гц <sup>5-я гарм.</sup>	250		1 кГц	1024
	640 Гц	640,0		50 Гц <sup>9-я гарм.</sup>	450		8 кГц	8192
	850 Гц	850,0		60 Гц	60		33 кГц	32768
	8 кГц	8192		60 Гц <sup>5-я гарм.</sup>	300	<b>Европейские частоты</b>	93 кГц	93.696,0
	16 кГц	16384		60 Гц <sup>9-я гарм.</sup>	540		93 кГц-В	93.622,9
	33 кГц	32768						

**Таблица частот производителей**

Опция на дисплее	Компания	Доступные частоты	Модель	Точная частота (Гц)	Примечания
<b>Dyna</b>	3M Dynatel™	577 Гц 8 кГц 33 кГц 200 кГц	2273	577 8192 32768 200012	200 кГц не поддерживается европейской моделью ST-510.
<b>Fish</b>	FISHER	820 Гц 8,2 кГц 82 кГц	TW-8800	821 8217 82488	
<b>Gen</b>	Gen-Eye™	512 Гц 8 кГц 65 кГц	LCTX 512/8/65	512 8192 65536	
<b>Gold</b>	GOLDAK	117,5 кГц	3300	11750	Не рекомендуется использовать с передатчиком ST-510. Не поддерживается европейской моделью ST-510.
<b>Heath</b>	Heath Consultants Incorporated	8,1 кГц 81 кГц 480 кГц	ALLPRO	8128 81326 480323	480 кГц не поддерживается европейской моделью ST-510.
<b>McLau</b>	McLAUGHLIN®	9,5 кГц 38 кГц	VERIFIER	9499 37997	Произведено Takachiho Sanyo Co., Ltd.
<b>Metro</b>	METROTECH®	982 Гц 9,8 кГц 82 кГц 83 кГц	9890 810 для 83 кГц	982 9820 82488 83080	
<b>MicroE</b>	Microengineering	76,8 кГц	Xmtr-101	76802	
<b>Mytan</b>	MyTana	76,8 кГц	PT20	76802	
<b>Phorn</b>	PipeHorn	480 кГц		479956	Не поддерживается европейской моделью ST-510.
<b>RD</b>	Radio Detection (То же самое, что и Gen-Eye™ выше)	512 Гц 8 кГц 33 кГц 65 кГц 82 кГц 200 кГц	(То же самое, что и LCTX 512/8/65 выше)	512 8193 32768 65538 81865 200000	200 кГц не поддерживается европейской моделью ST-510.



Опция на дисплее	Компания	Доступные частоты	Модель	Точная частота (Гц)	Примечания
<b>RIDGID (Старые)</b>	Ridge Tool Co.	512 Гц 8 кГц 33 кГц 51 кГц 200 кГц		512 8192 32768 51712 200000	200 кГц изменено на 93 кГц в европейской модели ST-510.
<b>RIDGID (Новые)</b>	Ridge Tool Co.	128 Гц 1 кГц 8 кГц 33 кГц 93 кГц 262 кГц		128 1024 8192 32768 93623 262144	262 кГц изменено на 93 кГц в европейской модели ST-510.
<b>RIDGID-B (Новые)</b>	Ridge Tool Co.	128 Гц 1 кГц 8 кГц 33 кГц 93 кГц		128 1024 8192 32768 93696	Старое значение 93 кГц.
<b>Ryco</b>	RYCOM	815 Гц 82 кГц	8876	815 82318	
<b>SeekTech-B</b>		128 Гц 1 кГц 8 кГц 33 кГц 93 кГц* 262 кГц		128 1024 8192 32768 93696 262144	Старое значение 93 кГц.
<b>Schon</b>	Schonstedt Instrument Company	575 Гц	TraceMaster	575	
<b>Ssurf</b>	SubSurface	8 кГц 27 кГц	PL-2000	8055 26721	Произведено FUJI TECOM.
<b>SubS</b>	SUBSITE® ELECTRONICS Ditch Witch®	1 кГц 8 кГц 29 кГц 80 кГц	950	1170 8009 29430 80429	
<b>Telex</b>		577 Гц		577	