

## **RD8000**

**Универсальный прецизионный  
трассоискатель компании  
Radiodetection**



**Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию. Выпуск  
1. Июль 2008 г.**

# Предисловие

## Прежде, чем вы начнете работать с локатором

Мы признательны вам за проявленный интерес к трассоискателю RD8000 компании Radiodetection.

В RD8000 используются самые новые достижения в технике поиска кабелей и трубопроводов. Имеющий небольшую массу и эргономичную конструкцию трассоискатель характеризуется наличием широких возможностей.

Пожалуйста, прочитайте это руководство прежде, чем начать использовать RD8000.

Продукция компании Radiodetection, включая и данное руководство, находятся в процессе постоянного совершенствования. Информация, содержащаяся в данном руководстве, являлась точной в момент его публикации; однако RD8000, данное руководство подвергаются изменениям.

Компания Radiodetection Limited оставляет за собой право на модификацию данного изделия без оповещения, и некоторые такие изменения могут быть произведены после публикации этого руководства.

Свяжитесь со своим местным представителем компании Radiodetection или посещайте сайт [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com) для ознакомления с самой свежей информацией относительно семейства изделий RD8000, включая данное руководство.

## Важные замечания

### Сведения общего характера

На рабочие характеристики любого трассоискателя может оказывать постороннее воздействие, при работах вблизи изделий из черных металлов (крышки люков, стальные вертикальные трубы и находящиеся поблизости автомашины). При выполнении таких важных измерений, как глубина и значений силы тока, расстояние до таких объектов должно составлять от одного до двух метров.

Этот прибор или приборы этого семейства не будут повреждены разрядом статического электричества умеренного уровня, они подверглись испытаниям в соответствии с требованиями стандарта IEC 801-2. Однако в экстремальных случаях может произойти временный отказ. В случае такого отказа выключите прибор, подождите некоторое время, а затем снова включите прибор. Если прибор останется в неисправном состоянии, вытащите батареи питания на несколько секунд.

### Безопасность

Данный прибор должен использоваться лишь квалифицированным и обученным персоналом.

Приемники компании Radiodetection обнаруживают почти все подземные кабели и большую часть проводов, однако имеются такие, которые не излучают сигналов и которые приемники компании Radiodetection не могут обнаружить. Приемники компании Radiodetection не определяют, исходит ли сигнал от одиночного кабеля, от нескольких подземных кабелей, находящихся по отношению друг к другу рядом или один над другим. Соблюдайте осторожность и должную осмотрительность при проведении любого обследования.

Выполнение прямого подсоединения к находящимся под напряжением линиям электропередачи является чрезвычайно опасным для жизни. Не предпринимайте никаких попыток прямого подсоединения, пока не пройдете курса обучения и не получите для этого необходимой квалификации.



**ВНИМАНИЕ!** Генератор может выводить потенциально опасные для жизни напряжения. Соблюдайте осторожность при подаче сигналов к любому трубопроводу или кабелю и обязательно сообщайте об этом другому техническому персоналу, который может работать на линии.

Перед использованием головных телефонов убавьте уровень звука, чтобы не повредить свой слух.



**ВНИМАНИЕ!** Данной аппаратурой НЕЛЬЗЯ пользоваться в местах, где могут иметься опасные газы.



**ВНИМАНИЕ!** При использовании генератора выключите его и отсоедините кабель до того, как извлекать блок батарей питания.



**ВНИМАНИЕ!** Прибор RD8000 будет обнаруживать почти все подземные проводники, однако имеются некоторые объекты, которые не излучают никакие сигналы. RD8000 или любой другой электромагнитный локатор не может обнаруживать таких объектов, поэтому соблюдайте осторожность. Имеются также некоторые другие кабели под напряжением, которые прибор RD8000 не сможет обнаружить в режиме Power. Прибор RD8000 не укажет, поступает ли на него сигнал от одного кабеля или от нескольких кабелей, находящихся на небольшом расстоянии друг от друга.

## Аккумуляторные батареи



**ВНИМАНИЕ!** Щелочные батареи могут нагреваться после продолжительного использования при полной выходной мощности генератора. Соблюдайте осторожность при замене таких батарей.

## Утилизация батарей

Ni-Cad-батареи должны утилизироваться в соответствии с принятыми на вашей фирме правилами и/или релевантными законами или руководствами, имеющими силу в вашей стране.

## Удовлетворение требований ФКС и Министерства промышленности Канады

Этот прибор удовлетворяет требованиям части 15 правил ФКС. Работа с ним должна удовлетворять следующим условиям: (1) этот прибор не приводит к возникновению критических помех; и (2) этот прибор должен воспринимать любые помехи, включая помехи, которые могут привести к нарушению его работы.

Изменения или модификации, не одобренные в явном виде стороной, которая отвечает за соответствие техническим требованиям, может лишить пользователя права на эксплуатацию этого прибора. Для удовлетворения требований к излучениям со стороны ФКС изучите требования о соответствии, этот прибор и его антенна не должны размещаться в одном и том же месте с любой другой антенной или генератором или работать совместно с ними.

## **Особое замечание относительно технологии беспроводной связи Bluetooth®**

Локаторы и генераторы системы RD8000 содержат устройство Bluetooth® класса 1 и могут излучать радиочастотную энергию во время использования некоторых функций изделия. Во время работы устройства Bluetooth®, установления линии связи или передачи команд iLOC™ от локатора к генератору или передачи данных SurveyCERT™ всегда обеспечивайте минимальное расстояние в 200 мм между антенной Bluetooth® и своим телом. Расположение антенны показано на рис. 2.2.

### **Необходимость соответствия требованиям правил к беспроводной связи**

Использование линии беспроводной связи iLOC™ может быть предметом регулирования со стороны национальных телекоммуникационных правил. Обратитесь к местным органам власти для получения более подробной информации на этот счет.

### **Обучение**

Компания Radiodetection предоставляет услуги по обучению работе с большей частью своих изделий. Наши квалифицированные инструкторы будут обучать операторов аппаратуры или другой персонал в предлагаемом вами месте или на территории штаб-квартиры компании Radiodetection.

Для получения дополнительной информации обратитесь к сайту [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com) или свяжитесь со своим местным представителем компании Radiodetection.

### **Торговые марки**

RD8000, RD4000, SurveyCERT, eCAL, *Centros*, TruDepth, SideStep, SideStepauto, StrikeAlert и iLOC являются торговыми марками компании Radiodetection Ltd.

Торговая марка и логотипы Bluetooth принадлежат компании Bluetooth SIG, Inc. и любое использование таких торговых марок компанией Radiodetection является использованием по лицензии.

Windows, Windows Vista и XP являются зарегистрированными торговыми марками компании Microsoft Corporation, авторские права защищены.

### **Заявление относительно защиты авторских прав**

На данное руководство имеются авторские права Copyright © 2008 г., принадлежащие компании Radiodetection LTD. Авторские права защищены. Компания Radiodetection LTD является дочерней компанией компании SPX Corporation.

Данное руководство нельзя копировать, воспроизводить или продавать в целом или частично без письменного разрешения со стороны компании Radiodetection Ltd. Пожалуйста, направляйте все вопросы касательно авторских прав и публикации своему местному представителю компании Radiodetection.

# Содержание

Предисловие .....	i
Прежде, чем вы начнете работать с локатором .....	i
Важные замечания .....	i
Сведения общего характера .....	i
Безопасность .....	i
Аккумуляторные батареи .....	i
Удовлетворение требований ФКС и Министерства промышленности Канады .....	i
Особое замечание относительно технологии беспроводной связи <i>Bluetooth</i> <sup>®</sup> .....	ii
Необходимость соответствия требованиям правил к беспроводной связи .....	ii
Обучение .....	ii
Торговые марки .....	ii
Заявление относительно защиты авторских прав .....	ii
Раздел 1. Введение .....	1
1.1. Об этом руководстве .....	1
1.1.1. Дополнительная документация .....	1
1.2. Что такое система RD8000 .....	1
1.3. Краткий обзор содержания данного руководства .....	1
1.4. Правила техники безопасности .....	1
Раздел 2. Обзор системы .....	3
2.1. Приемник RD8000 .....	3
2.1.1. Основные части приемника .....	3
2.1.2. Клавиатура приемника .....	3
2.1.3. Пиктограммы экрана приемника .....	3
2.2. Генераторы Tx1, Tx3 и Tx10 .....	5
2.2.1. Основные части генератора .....	5
2.2.1. Клавиатура генератора .....	5
2.2.3. Пиктограммы экрана ЖКД генератора .....	5
Раздел 3. Основные сведения о системе .....	6
3.1. Запуск системы .....	6
3.1.1. Батареи питания .....	6
3.2. Настройка системы .....	6
3.2.1. Частота электросети (только для приемника) .....	6
3.2.2. Язык .....	6
3.2.3. Единицы измерений .....	6
3.2.4. Тип батареек .....	7
3.3. Использование меню .....	7
3.3.1. Для навигации по меню приемника: .....	7
3.3.2. Пункты меню приемника .....	7
3.3.3. iLOC <sup>™</sup> -команды .....	7
3.3.4. Навигация по меню генератора .....	7
Пункты меню генератора .....	8
3.4. Выключение .....	8
3.5. Головные телефоны (Наушники) .....	8
3.6. Частоты .....	8
3.6.1. Пассивные частоты .....	8
3.6.2. Активные частоты .....	8
Индукция .....	8
Прямое подсоединение .....	8
3.6.3. Выбор частот .....	8
Для выбора частоты в приемнике: .....	8
Для ручного выбора выходной частоты генератора: .....	8
3.7. Измерение TruDepth <sup>™</sup> .....	9
3.8. SideStep <sup>auto</sup> <sup>™</sup> .....	9
3.8.1. Использование SideStep <sup>auto</sup> .....	9
Для включения SideStep <sup>auto</sup> .....	9

3.9. Динамическая защита от перегрузки .....	9
3.10. Passive avoidance (Пассивный обход) .....	9
3.11. Функция StrikeAlert™ .....	9
3.11.1. Использование функции StrikeAlert .....	10
3.12. Режимы антенны .....	10
3.13. Звуковые сигналы .....	10
3.14. Подсветка .....	10
3.15. Выходная мощность генератора .....	10
3.15.1. Регулировка уровня мощности .....	10
3.15.2. Режим Boost (только в генераторах Tx3 Tx10) .....	10
Раздел 4. Использование SurveyCERT™ .....	11
4.1. Сохранение измерений .....	11
4.2. Загрузка измерений .....	11
4.3. Удаление измерений .....	11
Раздел 5. Функция Bluetooth® .....	12
5.1. О беспроводных соединениях .....	12
5.2. SurveyCERT™ .....	12
5.3. Соединение с ПК (SurveyCERT) .....	12
5.3.1. Требования к подсоединению .....	12
5.3.2. Соединение .....	12
5.4. Соединение с КПК (SurveyCERT) .....	12
5.4.1. Требования к подсоединению .....	13
5.4.2. Соединение .....	13
5.5. Нахождение и устранение неисправностей .....	13
5.5.1. Перенастройка соединений .....	13
5.5.2. Выключение Bluetooth® .....	13
5.5.3. Коды ошибок Bluetooth® .....	13
Раздел 6. Функция iLOC™ .....	14
6.1. Информация относительно iLOC .....	14
6.2. Соединение iLOC .....	14
6.3. Изменение частот .....	14
6.4. Функция SideStep™ .....	14
6.5. Регулировка мощности .....	15
Раздел 7. Поиск подземных коммуникаций .....	16
7.1. Антенные режимы .....	16
7.1.1. Режим Максимум .....	16
7.1.2. Простой антенный режим .....	16
7.1.3. Режим Минимум .....	16
7.1.4. Режим Peak/Null .....	17
7.2. Компас .....	17
7.3. Отслеживание коммуникации .....	17
7.4. Точное определение местоположения .....	17
7.5. Зондирование и поиск .....	17
7.5.1. Пассивное зондирование .....	18
7.5.2. Индуктивный поиск .....	18
Раздел 8. Измерение глубины залегания коммуникации и силы тока .....	19
8.1. Измерение глубины залегания коммуникации .....	19
8.1.1. TruDepth и Compass .....	19
8.2. Проверка измерений глубины .....	19
8.2.1. Проверка измерений глубины .....	19
8.3. Измерение силы тока .....	20
8.3.1. Идентификация с помощью измерений силы тока .....	20
8.3.2. Информация относительно измерений тока .....	20
8.2.4. Измерения силы тока сигнала .....	21
Раздел 9. Общие рекомендации по поиску коммуникаций .....	22
9.1. Устранение помех от инженерных сетей .....	22
9.1.1. Индукция .....	22

9.1.1	Нежелательные наводки сигнала	22
9.2.	Заземление сигнала	23
9.2.1.	Крышки смотровых колодцев	23
9.2.2.	Использование осветительных столбов	23
9.2.3.	Выбор точки заземления	23
9.3.	Двухстороннее подсоединение	23
9.3.1.	Выполнение подсоединения к двум концам	23
Раздел 10. Использование аксессуаров		24
10.1.	Информация о принадлежностях	24
10.2.	Клещи для приемника	24
10.2.1.	Когда использовать клещи	24
10.2.2.	Подсоединение клещей	24
10.2.3.	Имеющиеся клещи приемника	24
10.3.	Клещи генераторов	24
10.3.1.	Подсоединение хомута	25
10.3.2.	Имеющиеся клещи генератора	25
10.4.	Зонды	25
10.4.1.	Когда использовать зонд	25
10.4.2.	Выбор подходящего зонда	25
10.4.3.	Подготовка к работе	25
10.4.4.	Приведение зонда в движение	25
10.4.5.	Локализация и отслеживание (сопровождение) зонда	26
10.4.6.	Проверка глубины зонда	26
10.4.7.	Типы и диапазон зондов	26
10.5.	Стетоскопы	27
10.5.1.	Когда использовать стетоскоп	27
10.5.2.	Как использовать стетоскоп	27
10.5.3.	Типы стетоскопов	27
10.6.	Погружная антенна	27
10.6.1.	Когда использовать погружную антенну	27
10.6.2.	Как использовать погружную антенну	27
Раздел 11. Обнаружение повреждений коммуникаций		29
11.1.	О поиске повреждений	29
11.2.	Подготовка	29
11.2.1.	Подсоединение генератора	29
11.2.2.	Эталонный отсчёт у заземляющего штыря	29
11.3.	Как найти повреждение	30
Раздел 12. Определение направления тока CD (Current Direction)		31
12.1.	Что такое функция CD	31
12.1.1.	Использование функции CD (Current Direction, направление тока) для идентификации трасс	31
12.2.	CD-сброс	31
12.2.1.	Что такое CD-сброс	31
12.2.2.	Использование CD-клещей или стетоскопа	31
12.2.3.	Выполнение CD-сброса	31
Раздел 13. Приложения		32
13.1.	Уход и техническое обслуживание	32
13.1.1.	Сведения общего характера	32
13.1.2.	Батареи и источник питания	32
13.1.3.	Чистка	32
13.1.4.	Разборка	32
13.1.5.	Техническое обслуживание	32
13.2.	Обновление встроенного ПО	32
13.3.	Программа eCAL™	32
13.4.	Технические параметры приемника и генератора	33
13.5.	Частоты	33
13.6.	Принадлежности	34

# Раздел 1. Введение

## 1.1. Об этом руководстве

В данном руководстве для профессионалов, занимающихся обследованием участков местности с целью поиска подземных коммуникаций, представлены инструкции по использованию приемника и генератора системы RD8000. Прежде, чем приступить к эксплуатации системы RD8000, очень важно прочесть это руководство, обращая особое внимание на все предостережения относительно безопасного пользования и на процедуры такого использования.

### 1.1.1. Дополнительная документация

Данное руководство знакомит с программным пакетом Centros Manager, однако в нем представлены лишь ограниченные сведения относительно инструкций по установке и работе такого пакета. Centros Manager и SurveyCERT можно загрузить с сайта [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com).

## 1.2. Что такое система RD8000

Система RD8000, представляющая собой семейство трассоискателей, являющихся быстродействующими и эффективными средствами обнаружения и картирования подземных инженерных сетей.

Семейство изделий RD8000 включает в себя два приемника и три генератора с выходной мощностью в один, три или десять Ватт. Каждый генератор и приемник совместим со всеми аксессуарами RD4000.

Приемник RD8000 имеет эргономичную конструкцию и предназначается для предоставления оператору сбалансированного и имеющего малую массу инструмента, который может долговременно использоваться в наиболее сложных внешних условиях.

## 1.3. Краткий обзор содержания данного руководства

В остальной части данного раздела представлены сведения и замечания по процедурам безопасной работы. Пожалуйста, ознакомьтесь с ними до того, как переходить к Разделу 2 и к остальным частям данного руководства.

В Разделе 2 представлен обзор системы RD8000 со схематическими изображениями приемника и генератора.

В Разделе 3 описаны основные процедуры настройки с помощью системы меню, предваряющие работу с использованием RD8000.

В Разделе 4 описана программа SurveyCERTЮ, предназначенная для измерений и анализа.

В Разделе 5 приводятся инструкции относительно того, как обеспечить связь вашей системы RD8000 с вашим карманным персональным компьютером (КПК) или с ПК при использовании технологии беспроводной связи Bluetooth®.

В Разделе 6 описана технология iLOC компании Radiodetection, которая позволяет вам дистанционно управлять работой генератора с помощью приемника RD8000.

Раздел 7 знакомит вас с теорией и практикой поиска кабелей и трубопроводов с помощью приемника и генератора системы RD8000.

В Разделе 8 рассматриваются измерения глубины залегания подземных коммуникаций и значений силы тока.

В Разделе 9 приводятся общие рекомендации по проведению поиска подземных коммуникаций.

В Разделе 10 рассматривается ассортимент принадлежностей, совместимых с системой RD8000.

Раздел 11 знакомит с обнаружением дефектов в оболочке подземных коммуникаций с помощью системы RD8000 и А-рамки.

Раздел 12 знакомит с использованием режима направления тока CD (Current Direction).

Раздел 13 включает в себя несколько приложений со справочным материалом и другой технической информацией.

## 1.4. Правила техники безопасности

Пожалуйста, полностью прочитайте это руководство до того, как начать работать с приемником или генератором системы RD8000. Обращайте внимание на все замечания по технике безопасности в предисловии и в других разделах данного руководства.

При работе с этой аппаратурой в любых внешних условиях или на любом рабочем месте соблюдайте процедуры и требования, принятые на вашей фирме или в вашей стране. Если вы не уверены, какие в данном конкретном случае должны применяться правила техники безопасности, свяжитесь со своей компанией или с сотрудником службы здравоохранения на производстве или с местным органом власти для получения более подробной информации.

Не используйте эту аппаратуру, если у вас имеется подозрение, что какой-либо компонент или аксессуар поврежден или неисправен.

Используйте лишь разрешенному к использованию принадлежности. Несовместимые принадлежности могут повредить аппаратуру или привести к неточным показаниям.

Не используйте iLOC™ или Bluetooth® в местах, где устройства беспроводной связи считаются опасными. Обратитесь к местным органам власти для получения более подробной информации.

Содержите эту аппаратуру в чистоте и организуйте ее регулярное обслуживание с привлечением для этого сертифицированного сервисного центра компании Radiodetection. Более подробная информация излагается в Приложении или её можно получить у вашего местного представителя компании Radiodetection.

Не пытайтесь открыть или демонтировать любую часть этой аппаратуры, если об этом прямо не говорится в этом руководстве. Это может привести к отказу аппаратуры и вы можете лишиться гарантии изготовителя.

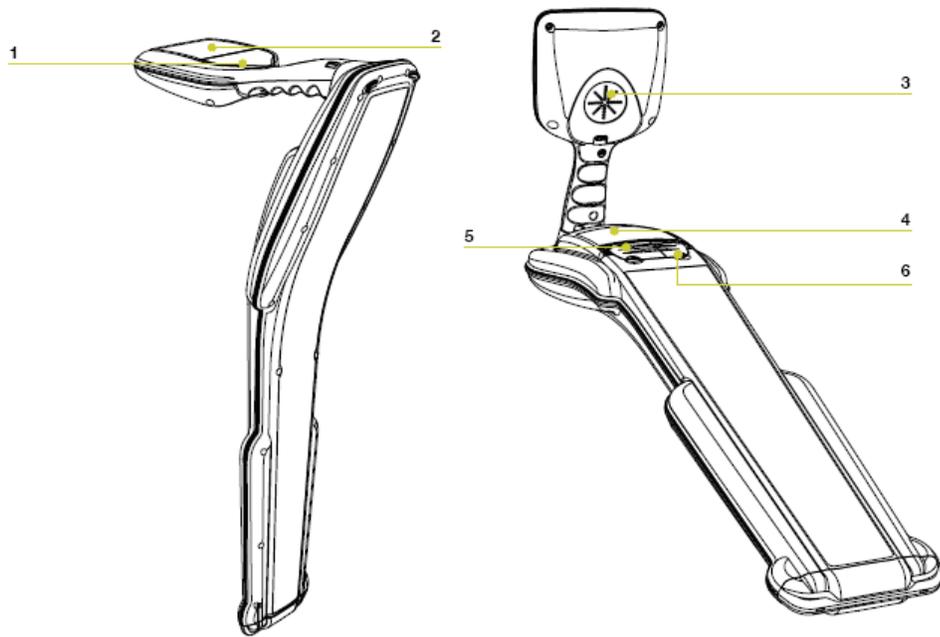


Рис. 2.1. Приемник RD8000

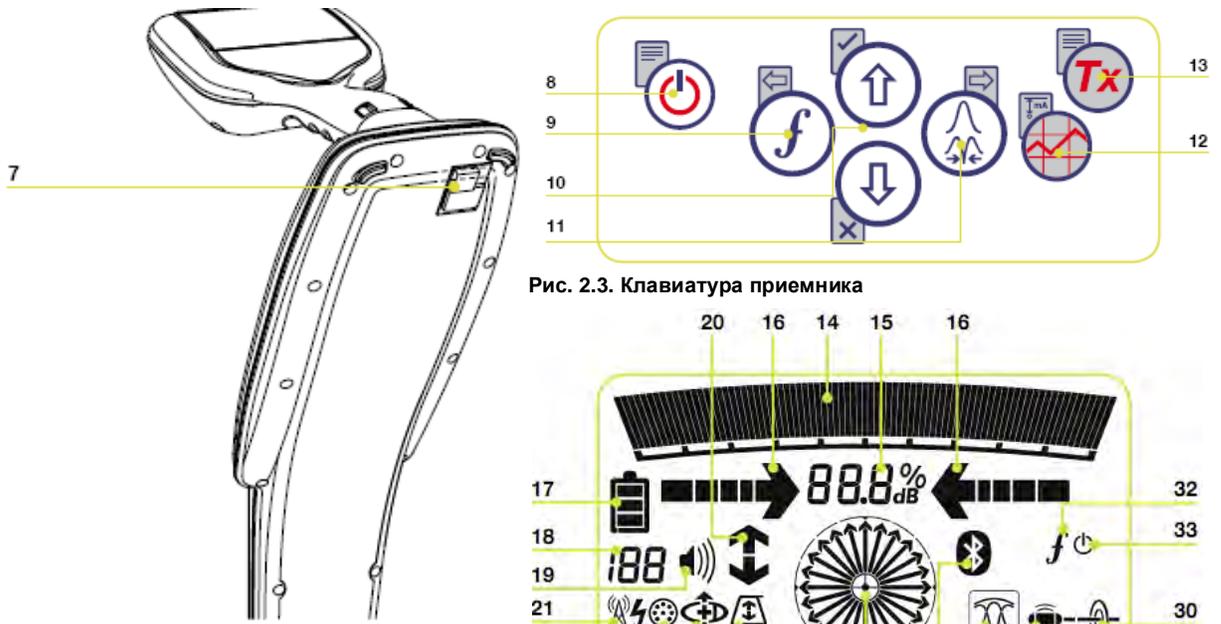


Рис. 2.3. Клавиатура приемника

Рис. 2.2. Антенна Bluetooth® приемника RD8000

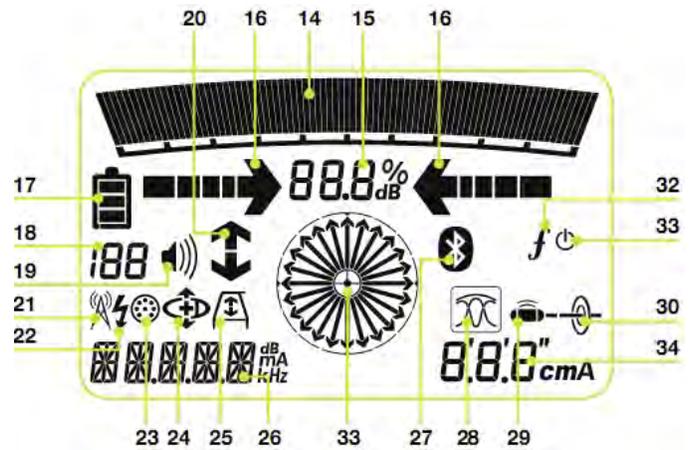


Рис. 2.4. ЖКД приемника

## Раздел 2. Обзор системы

### 2.1. Приемник RD8000

#### 2.1.1. Основные части приемника

1. Клавиатура.
2. Жидкокристаллический дисплей (ЖКД) с автоматической задней подсветкой.
3. Динамик
4. Отсек батарей питания.
5. Отсек для подключения принадлежностей.
6. Гнездо для подключения наушников.
7. Антенна модуля *Bluetooth*<sup>®</sup>.

#### 2.1.2. Клавиатура приемника

8.  Кнопка включения питания: включает и выключает прибор. Открывает меню приемника.
9.  Кнопка: выбирает частоту. Закрывает вложенное меню.
10.  Кнопки со стрелками вверх и вниз: регулировка уровня мощности сигнала. Прокручивание пунктов меню.
11.  Кнопка антенны: переключение режимов работы по максимуму/минимуму уровня сигнала, с одной антенной или комбинированного режима по максимуму/минимуму. Открывает вложенное меню. Продолжительное нажатие этой кнопки служит для переключения вывода на ЖКД глубины или силы тока.
12.  Кнопка графики: сохраняет результаты измерений с использованием программы SurveyCERT<sup>™</sup>.
13.  Кнопка: обеспечивает передачу команд с приемников, с активированным iLOC<sup>™</sup>, на генераторы с активированным iLOC<sup>™</sup>.

#### 2.1.3. Пиктограммы экрана приемника

14. Указывает уровень сигнала и обозначение максимума уровня сигнала.
15. Уровень сигнала: численная индикация уровня сигнала.
15. Указывает текущую мощность сигнала.
16. Стрелки в направлении максимума: указывают местоположение коммуникации относительно приемника.
17. Пиктограмма батареи питания: указывает на уровень заряда батарей.
18. Чувствительность и номер регистрации: кратковременное воспроизведение номера регистрации после того, как измеренные значения сохраняются в памяти приёмника.
19. Пиктограмма уровня громкости: воспроизводит уровень громкости звукового сигнала.
20. Стрелки направления тока.
21. Режим Radio: индицирует, когда активируется режим Radio.
22. Режим Power: индицирует, когда активируется режим Power.
23. Индикатор принадлежностей: указывает на подключение какой-либо принадлежности.
24. Пиктограмма режима CD: индицирует, когда активируется режим определения направления тока.
25. Пиктограмма A-рамки: указывает на подсоединение A-рамки.
26. Индикатор рабочего режима.
27. Пиктограмма *Bluetooth*<sup>®</sup>: указывает на активизацию *Bluetooth*<sup>®</sup>. Мигающая пиктограмма означает, что осуществляется процесс установления связи. Отображение пиктограммы без мигания указывает на то, что связь установлена.
28. Пиктограмма режима антенны: указывает на выбранный антенный режим Null(Минимум)/Peak(Максимум)/Single (Одиночная антенна) и в комбинированном режиме Peak/ Null.
29. Пиктограмма зонда: индицирует, что источником сигнала является зонд.
30. Пиктограмма коммуникации: указывает на то, что источником сигнала является подземная коммуникация.
31. Компас: показывает направление подземной коммуникации относительно приемника.
32. Состояние генератора: воспроизводит состояние подсоединения генератора.
33. Ждущий режим генератора: указывает на то, что генератор находится в ждущем режиме.
34. Индикатор значения силы тока/глубины залегания коммуникации.

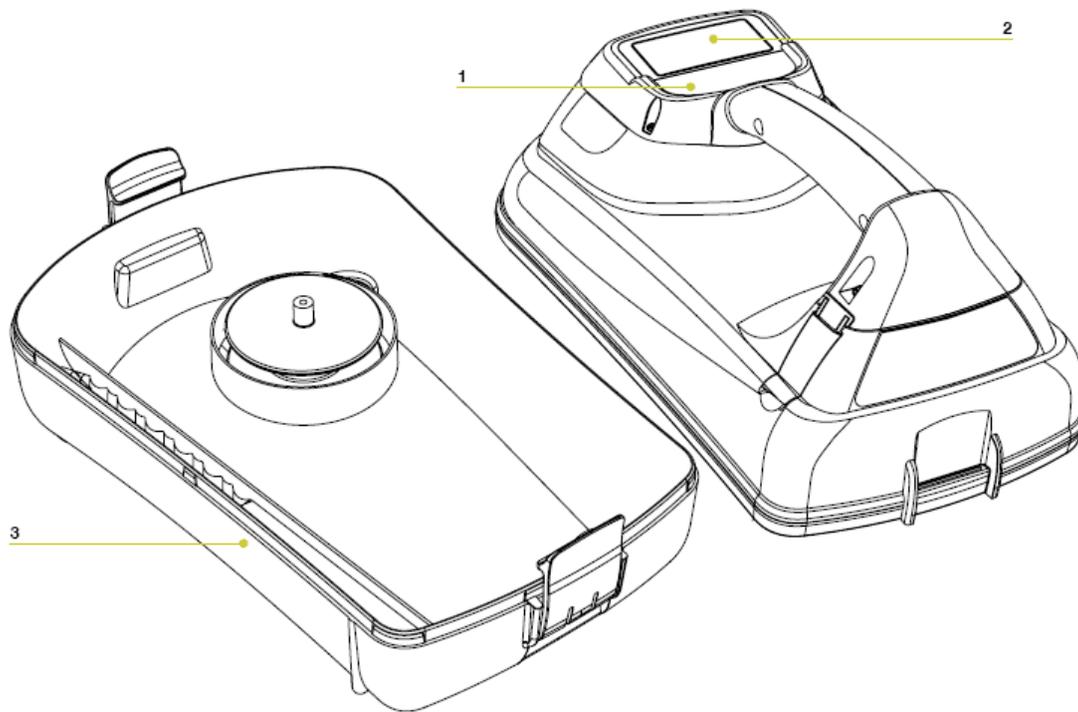


Рис. 2.5. Генератор RD8000

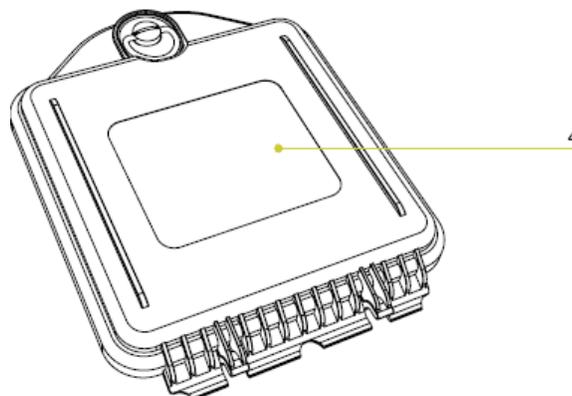


Рис. 2.6. Аккумуляторная батарея

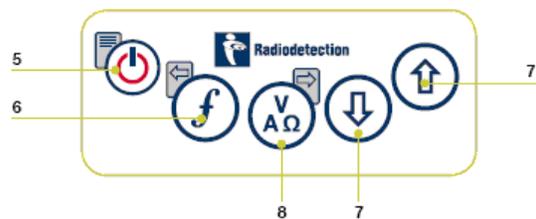


Рис. 2.7. Клавиатура генератора

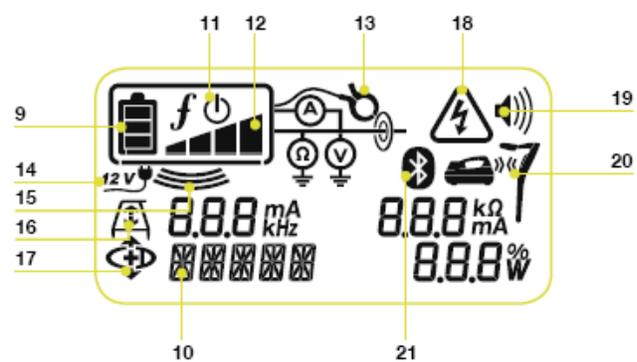


Рис. 2.8. ЖКД генератора

## 2.2. Генераторы Тх1, Тх3 и Тх10

### 2.2.1. Основные части генератора

1. Клавиатура
2. Жидкокристаллический дисплей (ЖКД).
3. Съёмный лоток для аксессуаров.
4. Аккумуляторный блок питания

#### 2.2.1. Клавиатура генератора

5. Кнопка включения питания : включает и выключает прибор. Открывает меню генератора.
6. Клавиша частоты : служит для выбора частоты. Клавиша навигации по меню.
7. Клавиши со стрелками вверх и вниз  : регулировка уровня выходного сигнала. Просмотр пунктов меню.
8. Клавиша измерения : переключает воспроизведение измерений между напряжением, силы тока и сопротивлением (импедансом).  
Замечание: отображаются измерения в выбранном режиме, либо выполненные с помощью подсоединённой принадлежности. Открывает вложенное меню.

#### 2.2.3. Пиктограммы экрана ЖКД генератора

9. Пиктограмма батареи питания: указывает на степень разрядки.
10. Буквенно-цифровое описание выбранного рабочего режима.
11. Пиктограмма ждущего режима: появляется, когда генератор находится в ждущем режиме.
12. Уровень выходного сигнала: отображает выходную мощность генератора.
13. Пиктограмма клещей: указывает на подсоединение индукционных клещей.
14. Пиктограмма DC: появляется, когда питание генератора производится от источника постоянного тока.
15. Индикатор индукции: появляется, когда генератор находится в режиме индукции.
16. Индикатор А-рамки: указывает на то, что генератор находится в режиме обнаружения повреждения изоляции.

17. Индикатор режима CD (только у генератора Тх10): индицирует, что генератор находится в режиме определения направления тока.
18. Индикатор предупреждения о высоком напряжении: указывает на то, что на выходе генератора - потенциально опасные уровни напряжения.
19. Пиктограмма уровня громкости: воспроизводит уровень громкости звукового сигнала.
20. Пиктограмма «спаривания» (только для генераторов Тх 3В, Тх 10В): появляется, когда между генератором и приемником установлена связь с помощью iLOC™.
20. Пиктограмма *Bluetooth*® (только у генераторов Тх 3В Тх 10В): указывает на соединение по *Bluetooth*®. Мигание означает процесс установления соединения.

## Раздел 3. Основные сведения о системе

### 3.1. Запуск системы

Приемник и генератор работают от аккумуляторных батарей. Установите доброкачественные NiMH- или щелочные батареи D-cell в отсеки батарей приемника и генератора. В качестве альтернативного варианта вы можете осуществлять питание генератора от сети или автомобильного аккумулятора с помощью внешнего блока питания Radiodetection.

Для включения приемника или генератора нажмите и удерживайте в нажатом положении в течение двух секунд кнопку включения питания клавиатуры. Когда вы включаете систему, будет выполняться проверка ЖКД. Затем будет воспроизводиться номер модели, после чего – версия встроенного ПО. Эта информация является важной, если вам необходимо связаться с отделением технической поддержки компании Radiodetection или обновить встроенное ПО своего приемника.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** после включения системы кратковременное нажатие клавиши питания будет активировать меню приемника или генератора.

#### 3.1.1. Батареи питания

На экране ЖКД воспроизводится индикатор разрядки батареек (см. рис. 2.1 и 2.2). Когда необходима замена батареек, на экране ЖКД появится мигающая пиктограмма батареек. Ожидаемый срок работы от батареек при нормальных рабочих условиях составляет приблизительно 30 часов в приемнике и 15 часов – в генераторе.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** продолжительная работа генератора в режиме выходного сигнала высокой мощности будет снижать срок службы батареек.

Для замены батареек в приемнике откройте крышку отсека батарей, которая находится над панелью подключения, и опустите лоток. Удалите истощенные батарейки и введите две щелочные или Ni-Cad-батарейки D-Cell.

Для замены батареек в генераторе откройте вспомогательный лоток. Отсек батареек находится под корпусом генератора. Используйте ключ для отпирания отсека батареек. Удалите севшие батарейки и вставьте восемь щелочных или Ni-Cad-батареек.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** при установке батареек всегда соблюдайте корректную полярность батареек в соответствии с тем, что указано на лотке батареек.

#### Блок аккумуляторных батарей

Для генераторов RD8000 Tx1, Tx3 и Tx10 имеются дополнительные ионно-литиевые аккумуляторные батареи. Такие батареи обеспечивают работу в течение 8 часов (в зависимости от использования генератора).

Такая батарея поставляется в виде комплекта, который включает в себя аккумуляторную батарею, внешний блок питания и автомобильный адаптер.

Для зарядки блок питания нужно извлекать из генератора. Для получения дополнительной информации обратитесь к инструкциям, которые поставляются с вашим зарядным устройством.

**ВНИМАНИЕ!** Не нагревайте аккумуляторную батарею свыше 60 °C, поскольку это может повредить встроенные плавкие предохранители батареи.

Такая батарея поставляется в виде комплекта, который включает в себя аккумуляторную батарею, внешний блок питания и автомобильный адаптер.

Для зарядки блок питания нужно извлекать из генератора. Для получения дополнительной информации обратитесь к инструкциям, которые поставляются с вашим зарядным устройством.

**ВНИМАНИЕ!** Не нагревайте аккумуляторную батарею свыше 60 °C, поскольку это может повредить встроенные плавкие предохранители батареи.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** в боке питания предусмотрена защита от чрезмерной разрядки, перезарядки и короткого замыкания между клеммами подзарядки.

Свяжитесь со своим местным представителем компании Radiodetection для получения информации относительно приобретения аккумуляторов и зарядных устройств.

### 3.2. Настройка системы

Важно, чтобы вы настроили систему в соответствии со своими персональными предпочтениями и с рабочими требованиями до того, как проведете первое обследование. Вы можете настроить систему с помощью меню приёмника RD8000 как это описано ниже.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** такие процедуры относятся как к генератору, так и к приемнику, если не указывается иное.

Перед изменением настроек обеспечьте, чтобы приемник или генератор был включен с помощью кнопки питания



и удерживания ее в нажатом положении в течение двух секунд.

#### 3.2.1. Частота электросети (только для приемника)

Выберите корректную частоту (50 или 60 Гц) электросети в своей стране или в своем регионе.

Для изменения в приемнике частоты электросети:

1. Кратковременно нажмите кнопку питания для входа в меню.
2. С помощью кнопок со стрелками найдите пункт POWER (Электросеть).
3. Нажмите кнопку для входа во вложенное меню POWER.
4. С помощью клавиш выберите нужную частоту вашей электросети.
5. Нажмите кнопку для подтверждения своего выбора и вернитесь в главное меню.
6. Нажмите кнопку для того, чтобы вернуться на главный рабочий экран.

#### 3.2.2. Язык

В режиме настройки вы можете выбрать язык меню приемника и генератора.

Для выбора нужного языка меню:

1. Кратковременно нажмите кнопку питания для входа в меню.
2. С помощью кнопок со стрелками найдите пункт LANG (Язык).
3. Нажмите кнопку ( в генераторе) для входа во вложенное меню LANG (Язык).
4. С помощью кнопок со стрелками выберите нужный язык.
5. Нажмите кнопку для установки выбранного языка и возврата в главное меню.
7. Нажмите кнопку питания для того, чтобы вернуться на главный рабочий экран.

#### 3.2.3 Единицы измерений

Локатор RD8000 позволяет вам работать в метрической или британской системе единиц измерений.

Для выбора предпочитаемых вами единиц измерений:

1. Кратковременно нажмите кнопку питания  для входа в меню.
2. С помощью кнопок со стрелками найдите пункт UNIT (Единицы измерений).
3. Нажмите кнопку  для входа во вложенное меню UNIT (Единицы измерений).
4. С помощью кнопок со стрелками   для выберите метрические или британские единиц измерения.
5. Нажмите кнопку  для ввода выбранных вами единиц и возврата в главное меню.
6. Нажмите кнопку питания  для того, чтобы вернуться на главный рабочий экран.

### 3.2.4. Тип батареек

Приемник и генератор локатора RD8000 могут работать как с NiMH-, так и со щелочными батарейками. Важно, чтобы вы настроили систему в соответствии с установленными в данный момент батарейками, чтобы обеспечить оптимальную работу и корректную индикацию разряда батарей.

Для настройки типа батареек:

1. Кратковременно нажмите кнопку питания  для входа в меню.
2. С помощью клавиш со стрелками   найдите пункт BATT (Батарея питания).
3. Нажмите кнопку  ( в генераторе) для входа во вложенное меню BATT.
4. Прокручивая вниз или вверх выберите правильный тип батареи.
5. Нажмите кнопку  для ввода выбранного вами типа батареи и возврата в главное меню.
6. Нажмите кнопку  для того, чтобы вернуться на главный рабочий экран.

Теперь приёмник RD8000 готов к работе.

## 3.3. Использование меню

Меню приемника и генератора RD8000 позволяют вам выбрать или изменить параметры системы. После входа в меню навигация по его пунктам производится при использовании клавиш со стрелками. Навигация по меню генератора и приемника одинакова. Когда вы находитесь в меню, крайние пиктограммы будут временно удаляться с экрана, а в нижнем левом углу ЖКД появятся пункты меню. Обратите внимание на то, что при поиске путем

прокрутки в меню приемника кнопки  и  действуют в качестве кнопок со стрелками влево и вправо. При поиске путем прокрутки в меню генератора

кнопки  и  действуют, как клавиши со стрелками влево и вправо. Клавиша со стрелкой вправо обеспечивает вход во вложенное меню, а клавиша со стрелкой влево возвращает к предшествующему меню.

### 3.3.1. Для навигации по меню приемника:

1. Прежде всего, включите приемник.
2. Нажмите кнопку  питания для входа в меню.
3. Используйте кнопки со стрелками вверх и вниз   для просмотра пунктов меню.
4. Нажмите кнопку  входа во вложенное меню выбранного пункта меню.
5. Нажмите кнопку  для возврата к меню предшествующего уровня.
6. Нажмите кнопку питания  для того, чтобы вернуться на главный рабочий экран.

### 3.3.2. Пункты меню приемника

Ниже приведён список пунктов меню, которые доступны в главном меню приемника RD8000.

- VOL: регулировка уровня громкости динамика от 0 (выключение звука) до 3 (наиболее громкий звук).
- LOG: удаление, передача или просмотр сохраненных с помощью программы SurveyCERT результатов измерений.
- BT: активация, дезактивация, сброс или установление связи с помощью *Bluetooth*.
- UNIT: выбор метрических или британских единиц измерений.
- LANG: выбор нужного вам языка меню.
- POWER: выбор частоты электросети: 50 или 60 Гц
- FREQ: активация или дезактивация индивидуальных частот.
- ALERT: активация или дезактивация функции StrikeAlert™.
- BATT: выбор типа батарей питания. NiMH (никель-металлогидридная батарея питания) или ALK (щелочная батарея).
- ANT: активация или дезактивация любого режима антенны, за исключением режима Peak (Максимум).

### 3.3.3. iLOC™-команды

Кнопка  позволяет вам передавать команды генератору или получать доступ к меню Power генератора.

Для получения дополнительной информации об iLOC, пожалуйста, обратитесь к Разделу 6.

### 3.3.4. Навигация по меню генератора

1. Прежде всего, включите генератор.
2. Нажмите кнопку питания  для входа в меню.
3. Используйте кнопку  или  для просмотра пунктов меню.
4. Нажмите кнопку  для входа во вложенное меню выбранного пункта меню.
5. Нажмите кнопку  для возврата к меню предшествующего уровня или для выхода из меню.
6. Нажмите кнопку питания  для того, чтобы вернуться на главный рабочий экран.

## Пункты меню генератора

- VOL: регулировка уровня громкости динамика от 0 (выключение звука) до 3 (наиболее громкий звук).
- BT: активация, дезактивация, или установление соединения Bluetooth®.
- MAX V: установка выходного напряжения.
- MODEL: модель вашего приемника RD8000.
- MAX P: позволяет генератору выводить максимальное напряжение.
- BATT: выбор типа батареек питания. NiMH (никель-металлогидридная батарейка питания) или ALK (щелочная батарейка).
- OPT F: активация или дезактивация SideStepauto™.
- LANG: выбор языка меню генератора.
- BOOST: повышение выходной мощности сигнала генератора для заданного периода времени (в минутах)
- FREQ: активация или дезактивация индивидуальных частот.

### 3.4. Выключение

Для выключения приемника или генератора нажмите и удерживайте в нажатом положении в течение двух секунд



кнопку питания

**ЗАМЕЧАНИЕ:** приемник будет автоматически выключаться после того, как никакая кнопка не нажимается в течение пяти минут.

### 3.5. Головные телефоны (Наушники)

Компания Radiodetection может дополнительно поставить наушники для приемника RD8000. Такие наушники имеют регулируемое оголовье для обеспечения плотного охвата головы, когда используются в полевых условиях.

Предусмотрена регулировка уровня звука для левого и правого динамиков телефонов.

Подсоедините 3,5-мм штекер к телефонному гнезду в приемнике, который находится возле панели аксессуаров.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** перед тем, как пользоваться наушниками, убавьте уровень громкости в приемнике, чтобы не повредить свой слух.



**ВНИМАНИЕ!** Пользование наушниками в полевых условиях может притупить вашу бдительность к таким опасностям, как движущийся транспорт или другое тяжелое оборудование. Соблюдайте осторожность!

### 3.6. Частоты

Локатор RD8000 поддерживает очень большой диапазон обнаруживаемых активных и пассивных частот. Для ознакомления с полным списком поддерживаемых частот, пожалуйста, обратитесь к таблице в Приложении 13.6.

#### 3.6.1. Пассивные частоты

При обнаружении с помощью пассивных частот используются сигналы, которые уже имеются в подземных металлических проводниках. Локатор RD8000 поддерживает работу с пассивными частотами четырех типов: Power (Электросеть), Radio (Радиосвязь), CPS (Систем катодной защиты) и CATV (Систем кабельного телевидения, КТВ). Вы можете обнаруживать эти частоты без генератора, если они есть в инженерной коммуникации, которую вы обследуете.

#### 3.6.2. Активные частоты

Активные частоты подаются на коммуникацию с помощью генератора двумя методами: индукции и прямого подсоединения.

## Индукция

Генератор размещается на поверхности земли над участком обследования или вблизи него. Выбирается нужная частота и после этого генератор начнёт наводить (индуцировать) сигнал в любом находящемся поблизости металлическом проводнике. В режиме индукции в общем случае рекомендуется использование более высоких частот, поскольку они проще наводятся в близлежащих проводниках.

### Прямое подсоединение

В этом случае вы подсоединяете генератор непосредственно к трубопроводу или к кабелю, который вы хотите обследовать. После этого генератор будет наводить сигнал небольшого уровня на трассу, которую вы можете обнаружить с помощью приемника. Этот метод обеспечивает получение наилучшего сигнала на трассе и позволяет использовать более низкие частоты, которые можно отслеживать на более протяженных расстояниях.

Для подсоединения генератора к коммуникации нужны хомуты прямого подсоединения, индукционные клещи и кол для заземления, с целью создания замкнутой электроцепи. Информацию о индукционных клещах и других принадлежностях для прямого подсоединения вы найдёте в Разделе 10.



**ВНИМАНИЕ!** Прямое подсоединение к проводам под напряжением является **ПОТЕНЦИАЛЬНО СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНЫМ**. Прямые подсоединения должны выполняться лишь высококвалифицированным персоналом!

#### 3.6.3. Выбор частот

В каждом конкретном случае важно правильно выбрать частоту поискового сигнала. Дополнительную информацию вы найдёте в Разделе 6 или в статье ABC & XYZ of locating buried pipes and cables («Все о поиске подземных коммуникаций»), которую можно бесплатно скачать с сайта [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com).

#### Для выбора частоты в приемнике:

1. Включите приемник нажатием кнопки  (если вы это еще не сделали).
2. Нажмите кнопку  для перелистывания доступных частот.
3. В качестве альтернативного варианта

удерживайте в нажатом положении кнопку  и нажимайте кнопки со стрелками вверх и вниз для перелистывания частот.

Если используется активная частота, вы должны установить свой генератор для вывода сигнала соответствующей частоты. Вы можете изменить выходную частоту своего генератора вручную с помощью клавиатуры генератора или автоматически с помощью iLOC (iLOC активирует лишь приемники и генераторы).

#### Для ручного выбора выходной частоты генератора:

1. Включите приемник нажатием кнопки  (если вы это еще не сделали).
2. Нажмите кнопку  для перелистывания доступных частот.

Информацию об изменении частот с помощью iLOC, вы найдёте в Разделе 6.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** некоторые частоты используются только при работе с определёнными принадлежностями, например, с А-рамкой.

### 3.7. Измерение TruDepth™

Примник RD8000 использует технологию TruDepth для автоматической оценки глубины, когда устанавливаются устойчивые показания.

**ЗАМЕЧАНИЕ.** TruDepth определяет глубину залегания, когда приемник корректным образом ориентирован непосредственно над искомым трубопроводом или кабелем.

Чтобы правильно ориентировать приемник, вы можете использовать компас приемника на ЖКД.

Значения глубины отображаются в выбранных вами единицах измерений следующим образом:

- Меньше 1 метра: глубина воспроизводится в сантиметрах.
- Больше 1 метра: глубина воспроизводится в метрах.
- Меньше 3 футов: глубина воспроизводится в дюймах.
- Больше 3 футов: глубина воспроизводится в футах.

Дополнительная информация приведена в Разделе 8.

### 3.8. SideStepauto™

Функция SideStepauto позволяет генератору рассчитать оптимальную частоту поискового сигнала, основываясь на импедансе (сопротивлении) грунта. Генератор использует эту информацию для оптимального выбора активной частоты. SideStepauto позволяет повысить точность поиска за счет выбора наилучшего сигнала. SideStepauto может также помочь продлить срок службы батареек питания.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** SideStepauto работает только в режиме прямого подсоединения. Частоты индуктивного режима не поддерживаются.

#### 3.8.1. Использование SideStepauto

**Для включения SideStepauto**

1. Включите генератор.
2. Нажмите кнопку питания  для входа в меню.
3. С помощью кнопки  или  найдите пункт OPT F.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню OPT F.
5. С помощью кнопок  или  найдите пункт START.
6. Нажмите кнопку  для запуска SideStepauto и выхода из меню OPT F.
7. Нажмите кнопку питания  для выхода из меню.

**Для выключения SideStepauto**

1. Включите генератор.
2. Нажмите кнопку питания  для входа в меню.
3. С помощью кнопок  или  найдите пункт OPT F.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню OPT F.
5. С помощью кнопок  или  найдите пункт EXIT.
6. Нажмите кнопку  для выключения SideStepauto и выхода из меню OPT F.
7. Нажмите кнопку питания  для выхода из меню.

### 3.9. Динамическая защита от перегрузки

Динамическая защита от перегрузки DOP (Dynamic Overload Protection) позволяет вам осуществлять точный поиск на участках с высокими уровнями электромагнитных помех, таких, как электроподстанция и участки под высоковольтными ЛЭП. DOP отбраковывает помеховые сигналы, которые в противном случае перегружали бы цифровой процессор приёмника RD8000. DOP встроенная функцией приёмника RD8000. От пользователя никаких действий не требуется.

### 3.10. Passive avoidance (Пассивный обход).

Режим Passive avoidance позволяет вам быстро обследовать участок путем одновременного обнаружения сигналов Power и Radio. Режим Passive avoidance доступен лишь в приёмниках RD8000PDL и PDLB.

**Для активации режима Passive avoidance**

1. Включите приемник.
2. Снова и снова нажимайте кнопку  / пока не найдете режим PASSIV.

Теперь выбран режим Passive avoidance. Выполните обследование участка.

### 3.11. Функция StrikeAlert™

Функция StrikeAlert обеспечивает обнаружение электрокабелей под напряжением неглубокого заложения и предупреждает оператора звуковым сигналом об их обнаружении. Такая сигнализация представляет собой звук в виде трели. Функция StrikeAlert активируется по умолчанию; вы можете включить/выключить StrikeAlert с помощью инструкции приведённой ниже.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** если звук у приёмника выключен, то вы не услышите предупреждение StrikeAlert.

**Для выключения функции StrikeAlert**

1. Включите приемник.
2. Нажмите кнопку питания  для входа в меню.
3. С помощью кнопок  или  найдите пункт ALERT.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню ALERT.
5. С помощью кнопки  или  найдите OFF.
6. Нажмите кнопку  для выключения StrikeAlert и выхода из меню ALERT.
7. Нажмите кнопку питания  для выхода из меню.

**Для включения функции StrikeAlert**

1. Включите приемник.
2. Нажмите кнопку питания  для входа в меню.
3. С помощью кнопок  или  найдите пункт ALERT.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню ALERT.
5. С помощью кнопок  или  найдите пункт ON.
6. Нажмите кнопку  для включения функции StrikeAlert и выхода из меню ALERT.
7. Нажмите кнопку питания  для выхода из меню.

### 3.11.1. Использование функции StrikeAlert

Функция StrikeAlert работает лишь в пассивном режиме Power (Электросеть).

Активны следующие режимы:

- POWER
- PASSIV

Когда функция StrikeAlert включена, автоматически будет звучать тревожная сигнализация, когда будет обнаружен электрокабель неглубокого заложения.

### 3.12. Режимы антенны

Приемник RD8000 поддерживает четыре режима антенны, каждый из которых может быть выбран в соответствии с решаемой задачей и местными условиями.

Это следующие режимы:

- Режим Peak - Максимум (Работа по максимальному уровню сигнала).
- Режим Single antenna (Использование одной антенны).
- Режим Null - Минимум (Работа по минимуму уровня сигнала).
- Комбинированный режим Combined Peak/Null.

Более подробная информация о выборе и использовании различных антенных режимов для поиска подземных коммуникаций, приведена в Подразделе 7.1.

### 3.13. Звуковые сигналы

Генератор и приемник снабжены встроенными динамиками для обеспечения тревожной сигнализации или помощи при поиске подземных коммуникаций. Генератор по умолчанию будет также формировать пульсирующий тональный сигнал для индикации правильной работы.

Для регулировки звукового сигнала приемника:



**ВНИМАНИЕ!** Приглушение уровня звука в приемнике деактивирует функцию StrikeAlert.

1. Включите приемник.
2. Нажмите кнопку питания  для входа в меню.
3. С помощью кнопки  или  найдите пункт VOL.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню VOL.
5. С помощью кнопки  или  выберите требуемый уровень громкости; 0 соответствует полному подавлению звука, а 3 - наибольшему уровню звука.
6. Нажмите кнопку  для ввода изменения и выхода.

Нажмите кнопку питания  для выхода из меню.

Для регулировка уровня звука в генераторе:

1. Включите генератор.
2. Нажмите кнопку питания  для входа в меню.
3. С помощью кнопок  или  найдите пункт меню VOL.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню VOL.
5. Используйте кнопку  или  для выбора уровня громкости.

6. Нажмите кнопку  для ввода изменения.
7. Нажмите кнопку  для выхода из меню.

### 3.14. Подсветка

В генераторе и приемнике используется подсветка для улучшения видимости на ЖКД, когда это требуется. Подсветка в приемнике регулируется датчиком внешней освещенности и не требует регулировки.

В генераторе подсветка экрана ЖКД активируется всякий раз, когда вы нажимаете какую-либо кнопку. Через несколько минут подсветка автоматически выключается.

### 3.15. Выходная мощность генератора

Генератор поддерживает несколько режимов выходной мощности, чтобы помочь вам выбрать оптимальные настройки в соответствии с вашими потребностями и в то же время продлить срок службы батареек питания.

#### 3.15.1. Регулировка уровня мощности

**ЗАМЕЧАНИЕ:** в iLOC-активируемых моделях вы можете регулировать выходную мощность генератора с помощью приемника.

Дополнительная информация, в Разделе 6.

Для регулировки выходной мощности:

1. Включите генератор.
2. Нажмите кнопку  или  для увеличения или уменьшения выходной мощности.

#### 3.15.2. Режим Boost (только в генераторах Tx3 Tx10)

Режим Boost (Повышение мощности) позволяет генератору работать с максимальной выходной мощностью в течение заданного интервала времени в минутах.



**ВНИМАНИЕ!** Генератор может выводить выходной сигнал потенциально смертельно опасного уровня. Соблюдайте чрезвычайную осторожность, когда используете режим Boost.

Для конфигурирования режима Boost:

1. Включите генератор.
2. Нажмите кнопку  для входа в меню.
3. С помощью кнопок  или  выберите пункт меню BOOST.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню BOOST.
5. Используйте кнопку  или  для установки длительности режима BOOST. Вы можете выбрать: 5, 10, 15 и 20 минут.
6. Нажмите кнопку  для принятия (ввода) ваших изменений и выхода из меню BOOST.
7. Нажмите кнопку  для выхода из меню.

Для включения режима Boost:

1. Сначала задайте BOOST-длительность с помощью описанной выше процедуры.
2. Нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку , пока на экране ЖКД не появится BOOST.
3. Генератор автоматически выйдет из режима BOOST после заданного интервала времени.

Для выключения режима Boost:

Нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку  для выключения режима BOOST.

## Раздел 4. Использование SurveyCERT™

В RD8000 предусмотрена возможность записи результатов измерений обследования во встроенную флэш-память. Когда выполняется и запоминается измерение, приёмник RD8000 будет сохранять следующую информацию:

- Регистрационный номер
- Сила тока
- коэффициент передачи (усиления)
- глубина
- сигнал
- фаза
- частота

**ЗАМЕЧАНИЕ:** схема измерения при обследовании участка местности детально описана в Руководстве по использованию программы SurveyCERT, которое доступно для загрузки с сайта [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com).

Когда приёмник соединён с GPS-совместимым КПК, SurveyCERT будет добавлять к данным координаты и время измерения. Обратитесь к Разделу 5 для ознакомления с более подробной информацией о соединении («спаривании») по каналу Bluetooth.

В памяти локатора RD8000 могут сохраняться до 1000 измерений.

### 4.1. Сохранение измерений

Для сохранения измерения нажмите кнопку .

Для достижения точных результатов приёмник во время процесса сохранения должен быть неподвижным.

Приёмник всегда будет сохранять измерения во встроенную память. Если включена функция *Bluetooth*, приёмник будет пытаться также передать сохраняемое измерение в спаренный КПК или ПК. Если ваш КПК или ПК находится вне досягаемости или его функция *Bluetooth* отключена, приёмник будет воспроизводить код ошибки.

Для предотвращения возникновения таких ошибок либо выключите модуль *Bluetooth* приёмника, либо обеспечьте, чтобы ваш ПК или КПК находился в пределах дальности действия и был корректным образом «спарен».

Для ознакомления с более подробной информацией относительно функции *Bluetooth*, пожалуйста, обратитесь к Разделу 5.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** мигающее показание означает, что оно является недоброкачественным и его следует повторить снова. Недоброкачественные показания могут вызываться соседними проводниками или источниками электромагнитной помехи.

### 4.2. Загрузка измерений

Измерения выполненные с помощью приёмника RD8000 могут быть переданы на ваш компьютер или КПК для последующего анализа с помощью SurveyCERT. Для передача измерения требуются программа SurveyCERT и функция *Bluetooth*. SurveyCERT управляет передачей на ваш ПК или КПК и способна вычерчивать диаграммы, чтобы помочь вам анализировать результаты.

Если ваш КПК имеет GPS приёмник, то программа SurveyCERT будет автоматически добавлять к вашим измерениям полученные с помощью сигналов системы GPS координаты и время и обновлять такую информацию в реальном времени. После сохранения данных в вашем ПК вы можете по своему выбору форматировать их для анализа в виде электронной таблицы или в ГИС-приложении.

Для получения дополнительной информации относительно загрузки и обработки измерений при обследовании участка местности, пожалуйста, обратитесь к руководству по использованию SurveyCERT, которое можно бесплатно скачать с сайта [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com).

### 4.3. Удаление измерений

Приёмник RD8000 позволяет вам удалить все измерения. Журнал измерений удаляется целиком и обычно рекомендуется это делать когда вы начинаете новое обследование.



**ВНИМАНИЕ!** Стертое измерение нельзя будет восстановить! Соблюдайте осторожность!

Для удаления всех измерений:

1. Нажмите кнопку  для включения приемника.
2. Нажмите кнопку  для входа в меню.
3. Нажимайте кнопку  или  для выбора пункта меню LOG.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню LOG.
5. Нажимайте кнопку  или  для выбора пункта меню DEL.
6. Нажмите кнопку  для принятия (ввода) выбора и возврата в главное меню.
7. Нажмите кнопку  для выхода из меню.

## Раздел 5. Функция *Bluetooth*<sup>®</sup>

### 5.1. О беспроводных соединениях

Приёмник RD8000 имеет модуль беспроводной связи *Bluetooth*<sup>®</sup>. Все приёмники RD8000 в качестве стандартной особенности снабжены возможностью соединиться с ПК или КПК. Некоторые модели локаторов RD8000 имеют функцию iLOC, которая позволяет осуществлять беспроводное управление генератором с помощью приемника.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** функция беспроводной связи RD8000 может являться предметом национального или местного регулирования. Пожалуйста, свяжитесь со своими местными органами власти для получения дополнительной информации.



**ВНИМАНИЕ!** Не пытайтесь использовать беспроводную связь там, где такая технология считается опасной. Например: предприятия нефтехимии, медицинские учреждения или местность вблизи навигационного оборудования.

### 5.2. SurveyCERT™

SurveyCERT является приложением (прикладной программой) компании Radiodetection для карманного ПК и ОС Windows XP. SurveyCERT может считывать данные и строить диаграммы по результатам измерений для анализа в реальном времени или последующего анализа.

С помощью GPS приемника SurveyCERT автоматически снабжает результаты информацией о местоположении.

Программа SurveyCERT и руководство по использованию программы SurveyCERT доступны бесплатно на сайте [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

#### Для загрузки программы SurveyCERT:

1. Посетите сайт [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com).
2. С помощью полоски меню выйдите к Support -> SurveyCERT -> RD8000.
3. Программа SurveyCERT находится в пакете с Centros Manager. Выполняйте инструкции для загрузки и инсталляции Centros Manager.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** загрузив и пользуясь Centros Manager, вы тем самым соглашаетесь с постановлениями и условиями, которые опубликованы на указанном сайте.

### 5.3. Соединение с ПК (SurveyCERT)

Все модели приёмников RD8000 могут соединяться с совместимыми ПК с помощью встроенного в приемник модуля *Bluetooth*<sup>®</sup>. Подсоединение к ПК позволяет вам анализировать данные ваших измерений с помощью программы SurveyCERT компании Radiodetection или обрабатывать их для анализа с использованием имеющихся в продаже ГИС-пакетов.

#### 5.3.1. Требования к подсоединению

- Любой приемник RD8000.
- Настольный ПК или ноутбук, под ОС Windows XP с сервисным пакетом Service Pack 2.\*
- *Bluetooth*<sup>®</sup> внешний USB модуль или встроенный модуль *Bluetooth*<sup>®</sup> +
- SurveyCERT для Windows XP

\* Windows XP64 и Windows 2000 в настоящее время не поддерживаются.

+ Встроенные модули *Bluetooth*<sup>®</sup> могут иметь различные технические характеристики в зависимости от изготовления или вашего ноутбука. Компания Radiodetection рекомендует использовать внешний USB модуль *Bluetooth*<sup>®</sup>.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** ваши *Bluetooth*<sup>®</sup>-аппаратные средства (подключаемые к порту USB или встроенные) должны поддерживать профиль последовательного порта для успешного соединения с приемником RD8000.

#### 5.3.2. Соединение

Перед использованием *Bluetooth*<sup>®</sup>-устройства должны быть соединены. Следующая процедура является

с вашим ПК.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** эта процедура приводится лишь с ознакомительной целью! В вашем конкретном случае процедура может отличаться. Обратитесь к документации вашего компьютера или внешнего USB модуля для получения дополнительной информации.

Для соединения устройств:

В приемнике RD8000:

1. Нажмите кнопку  для включения приемника.
2. Нажмите кнопку  для входа в меню.
3. Нажимайте кнопку  или  для выбора пункта ВТ.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню ВТ.
5. С помощью кнопки  или  найдите пункт меню PAIR и нажмите кнопку  для входа в меню PAIR.
6. С помощью кнопки  или  найдите пункт ВТ-РС.
7. Нажмите стрелку влево, и приемник начнёт попытку соединиться с вашим КПК.
8. Нажмите кнопку  для выхода из меню.

На вашем ПК:

1. Подсоедините внешний USB модуль *Bluetooth*<sup>®</sup> к свободному USB-порту вашего ПК.
  - a. В качестве альтернативного варианта, если ваш ПК - типовой ноутбук, имеющий встроенный *Bluetooth*<sup>®</sup>-модуль, включите его в соответствии с документацией ПК.
2. Войдите Start (Пуск) → Control Panel (Панель управления) и дважды щелкните на Bluetooth Devices.
3. Щелкните на Add (Добавить) для старта Add Bluetooth Device Wizard (Мастер добавления устройства Bluetooth).
4. Щелкните на My device is set up and ready to be found (Мое устройство настроено и готово к тому, чтобы быть найденным) и щелкните на Next (Следующий) для поиска приемника RD8000.
5. Прибор должен быть обнаружен под именем RD8K\_xxx. Если этого нет, то убедитесь в том, что RD8000 находится в режиме соединения, и снова щелкните на Search (Поиск).
6. Отметьте RD8K\_xxx и щелкните на Next.
7. Щелкните на Use the passkey found in the documentation (Использовать пароль, найденный в документации), введите 1234 в качестве пароля и щелкните на Next для соединения с приемником RD8000.
8. Отметьте входной COM-порт, отведенный для данного прибора, поскольку он требуется для конфигурирования SurveyCERT, и щелкните на Finish (Завершить работу).

### 5.4. Соединение с КПК (SurveyCERT)

Локаторы RD8000 всех моделей могут подсоединяться к совместимому КПК посредством встроенного в приемник модуля *Bluetooth*<sup>®</sup>. Подсоединение к КПК позволяет вам анализировать данные вашего обследования в реальном времени в полевых условиях с помощью программы SurveyCERT компании Radiodetection для КПК.

#### 5.4.1. Требования к подсоединению

- Любой приемник локатора RD8000.
- Активируемый посредством *Bluetooth*<sup>®</sup> КПК, прогоняющий ОС Windows Mobile 4.5 или более позднего выпуска.
- SurveyCERT для КПК.
- Приемник сигналов приемник системы глобального позиционирования GPS (дополнительно).

#### 5.4.2. Соединение

Выполните соединение приёмника RD8000 со своим КПК с помощью программы *Bluetooth*<sup>®</sup>, установленной на КПК. Обратите внимание на то, что процедура соединения вашего КПК зависит от модели КПК и версии операционной системы, которая в нем установлена. Далее приведена процедура применимая для большей части КПК, работающих под ОС Windows Mobile 5.

##### В приемнике:

1. Включите приемник.
2. Нажмите кнопку  для входа в меню.
3. С помощью кнопок  или  найдите пункт BT.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню BT.
5. С помощью кнопки  или  найдите пункт меню PAIR и нажмите кнопку  для входа в меню PAIR.
6. С помощью кнопки  или  найдите пункт BT-PC.
7. Нажмите стрелку влево, и приемник начнет искать ваш КПК.

##### На вашем КПК:

1. Из меню Start (Пуск) КПК отметьте Settings (Настройки), затем отметьте Connections Tab (Закладка «Соединения»), а поле этого – пиктограмму *Bluetooth*<sup>®</sup>.
2. Обеспечьте, чтобы канал *Bluetooth*<sup>®</sup> был включен и сделайте так, чтобы ваш КПК был виден для других приборов.
3. Откройте закладку Devices (Приборы) и выполните сканирование для поиска новых партнеров.
4. Создайте партнерство с прибором RD8K\_xxx.
5. Если запрашивается пароль, введите 1234.

Откройте закладку COM Ports (Порты COM) и создайте New Outgoing Port (Новый порт исходящих сообщений) с RD8000. Запомните номер созданного COM порта.

#### 5.5. Нахождение и устранение неисправностей

Успешная беспроводная связь зависит от нескольких факторов, включая заряд батареек, электромагнитные помехи, память и физические препятствия на пути распространения радиоволн.

Обеспечьте, чтоб генератор, приемник RD8000 любое другое беспроводное устройство имело для беспроводной связи заряженные батарейки питания. Обратите внимание на то, что многие КПК будут приостанавливать беспроводные соединения, когда их батарейки питания сядут ниже некоторого порогового значения. Обратитесь к документации вашего прибора для получения дополнительной информации.

Чрезмерный уровень электромагнитной помехи может существенно понизить дальность беспроводной связи и/или повредить данные.

Хотя iLOC может успешно функционировать на дальностях до 800 м (при прямой видимости), ваш КПК (или ноутбук) и локатор RD8000 должен быть в пределах 10 м для

#### 5.5.1. Перенастройка соединений

Если возникают проблемы с функцией беспроводной связи, рекомендуем выполнить сброс соединения, а затем снова выполнить соединение.

Для установки беспроводных соединений в исходное состояние:

1. Нажмите кнопку  для входа в меню.
2. С помощью кнопки  или  найдите пункт меню BT.
3. Нажмите кнопку  для входа в меню BT.
4. С помощью кнопки  или  найдите пункт меню RESET.
5. Нажмите кнопку , и приемник очистит все текущие соединения.

Выполните восстановление работоспособности своих устройств, как это описывается в подразделах 5.3 и 5.4.

#### 5.5.2. Выключение *Bluetooth*<sup>®</sup>

Вы можете выключить *Bluetooth*<sup>®</sup> для продления срока службы батарей питания или для выполнения требований правил, имеющих силу в регионах, в которых беспроводная связь считается опасной.

Для выключения *Bluetooth*<sup>®</sup>:

1. Нажмите кнопку  для входа в меню.
2. С помощью кнопки  или  найдите пункт меню BT.
3. Нажмите кнопку  для входа в меню BT.
4. С помощью кнопки  или  найдите пункт OFF.
5. Нажмите кнопку  для выключения *Bluetooth*<sup>®</sup> и возврата к предшествующему меню.

#### 5.5.3. Коды ошибок *Bluetooth*<sup>®</sup>

Если имеет место ошибка при попытке выполнения любой *Bluetooth*-команды с помощью канала связи между приемником и генератором или приемником и ПК или КПК, на экране ЖКД будет воспроизводиться код, чтобы помочь вам разрешить возникшую проблему с соединением.

Коды следующие:

Таблица 5. Коды ошибок *Bluetooth*<sup>®</sup>

BT-код	Описание
BT001	<i>Bluetooth</i> <sup>®</sup> НЕ конфигурирован для этого прибора.
BT002	Ошибка последовательностей команды инициализации Ezurio
BT003	Нет соединения с генератором
BT004	Нет соединения с ПК/КПК.
BT005	Попытка соединения неудачна.
BT006	Отрицательный ответ NAK получен от генератора
BT007	Получено сообщение от генератора без ACK или NAK
BT008	От генератора не получен ответ

## Раздел 6. Функция iLOC™

### 6.1. Информация относительно iLOC

iLOC является стандартной функцией приёмников RD8000 PXLB и PDLB. Для использования функции iLOC генератор и приемник должны быть спарены с помощью процедуры, описываемой в подразделе 6.2.

Функция iLOC позволяет вам дистанционно управлять работой генератора с помощью вашего приемника локатора RD8000. С помощью функции iLOC вы можете регулировать частоту выходного сигнала, мощность поискового сигнала и использовать функцию SideStep. Команды функции iLOC передаются с помощью модуля Bluetooth®, который может работать на расстояниях до 800 метров в прямой видимости.

### 6.2. Соединение iLOC

#### В приемнике:

1. Нажмите кнопку  для включения приемника.
2. После включения приемника снова нажмите кнопку  для входа в меню.
3. Функция Bluetooth® находится в меню BT, вы можете найти его с помощью кнопок  или  для пролистывания пунктов меню.
4. Нажмите кнопку  для входа в меню BT.
5. С помощью кнопок  или  найдите пункт меню PAIR и нажмите кнопку  для входа в меню PAIR.
6. С помощью кнопки  или  найдите пункт BT-TX.
7. Приемник теперь готов к соединению, для продолжения работы следуйте инструкциям по настройке генератора.

#### В генераторе:

1. Нажмите кнопку  для включения генератора.
2. После включения генератора снова нажмите кнопку  для входа в меню.
3. С помощью кнопок  или  найдите пункт BT и нажмите кнопку  для входа в меню BT.
4. С помощью кнопки  или  найдите пункт PAIR.
5. Генератор теперь готов к соединению.

#### Соединение:

1. После того, как оба прибора готовы к соединению, нажмите кнопку  на генераторе и кнопку  на приемнике. Вы должны нажать эти кнопки с интервалом не более 30 секунд, в противном случае соединение может не состояться.
2. Генератор и приемник попытаются соединиться.

Когда выполняется такое соединение, на дисплее генератора и приемника будут отображаться мигающие пиктограммы Bluetooth®. Соединение может занять до одной минуты. Если соединение успешно, на дисплее генератора появится пиктограмма Bluetooth®, а на дисплее приемника появится немигающая пиктограмма Bluetooth® в течение всего периода соединения.

Если соединение оказалось неудачным, обеспечьте, чтобы находящиеся вблизи приборы Bluetooth® были выключены, или оказались «невидимыми» при повторении процесса.

После успешного соединения приемника с генератором вы можете использовать функцию iLOC™ для дистанционного управления рабочими параметрами генератора - частотой выходного сигнала и его мощностью.

### 6.3. Изменение частот

После соединения приемника с генератором вы можете дистанционно изменить частоту выходного сигнала генератора.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** в идеальных условиях iLOC работает на расстояниях до 800 м в прямой видимости. При работе в застроенных районах и в районах с высоким уровнем электромагнитных помех это расстояние может уменьшаться.

#### Для изменения частот:

1. Включите приемник и генератор с помощью кнопок .
2. Выполните соединение приемника с генератором, если вы этого еще не сделали.
3. В приемнике найдите нужную частоту, нажимая кнопку , пока на экране не появится нужная частота.
4. Команды iLOC передаются с помощью кнопки , нажмите ее для передачи нужного значения частоты в генератор.
5. На ЖКД приемника появится SEND (Передаю), а затем OK, если передача оказалась успешной.
6. Если передача не произошла, на ЖКД появится код ошибки. В подразделе 5.5.3 приведён список кодов ошибок и их описание.

Причиной неудачного соединения может быть слишком большое расстояние от генератора. Подойдите поближе к генератору и повторите процедуру. Если соединения по-прежнему нет, вернитесь к генератору и сбросьте соединение команды RESET, описанной в подразделе 5.5.1.

### 6.4. Функция SideStep™

Функция SideStep позволяет вам изменять выходную частоту генератора. SideStep изменяет выбранную частоту на несколько герц и автоматически устанавливает частоту локализации в приемнике, чтобы она соответствовала выходной частоте генератора.

#### Для шагового изменения частоты:

1. Включите приемник и генератор с помощью кнопок .
2. Выполните соединение приемника и генератора, если вы этого еще не сделали.
3. В приемнике выберите нужную частоту, путем удерживания в нажатом положении кнопки , пока нужная для вас частота не появится на экране.
4. Для шагового изменения частоты нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку , пока на экране ЖКД не станет воспроизводиться STEP.
5. Нажмите кнопку  для передачи SideStep-команды в генератор.
6. Если команда будет передана успешно, то на ЖКД приемника возле такой частоты появится значок (\*).

## 6.5. Регулировка мощности

iLOC позволяет вам дистанционно регулировать выходную мощность сигнала генератора; вы можете также установить генератор в ждущий режим, а затем дистанционно перевести его в рабочий режим.

### Для регулировки выходной мощности:

1. Выполните соединение приемника и генератора, если вы этого еще не сделали.
2. Варианты мощности генератора находятся в меню TXOUT в приемнике. Нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку  для вызова пункта меню TXOUT.
3. Нажмите кнопку  для входа в меню TXOUT.
4. С помощью кнопки  или  найдите нужное значение выходной мощности; в вашем распоряжении следующие варианты:
  - a. STDBY: дежурный режим генератора, соединение все еще активно, но сигнал не подается.
  - b. LOW: низкая выходная мощность.
  - c. MED: средняя выходная мощность.
  - d. HIGH: высокая выходная мощность.
  - e. BOOST: временное увеличение мощности генератора до его максимального уровня.
5. После выбора режима, который вам требуется, нажмите кнопку  для подтверждения.
6. Затем нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку  для выбора новой настройки и выйдите из меню.
7. Один раз нажмите кнопку  для передачи настроек на генератор.

Причиной неудачного соединения может быть слишком большое расстояние от генератора. Подойдите поближе к генератору и повторите процедуру. Если соединения по-прежнему нет, вернитесь к генератору и сбросьте соединение командой RESET, описанной в подразделе 5.5.1.

## Раздел 7. Поиск подземных коммуникаций.

В данном разделе рассматриваются принципы и методы поиска подземных коммуникаций (определения их местоположения) с помощью трассоискателя RD8000 подземных инженерных коммуникаций в виде кабелей и трубопроводов. Дополнительную информацию вы найдёте в Разделе 6 или в статье ABC & XYZ of locating buried pipes and cables («Все о поиске подземных коммуникаций»), которую можно бесплатно скачать с сайта [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com).

### 7.1. Антенные режимы

Приёмник RD8000 может работать в одном из четырёх антенных режимов, выбор которого зависит от конкретной задачи и местных условий:

- Режим Peak (работа по максимуму сигнала).
- Простой антенный режим.
- Режим Null (работа по минимуму сигнала).
- Комбинированный режим Peak/Null.

#### 7.1.1. Режим Максимум

Режим Максимум (Peak) (режим работы по максимуму сигнала) является наиболее чувствительным и точным режимом для поиска и измерения глубины. В нем используется характеристика обнаружения (пеленгационная характеристика) в виде острого пика с малым снижением чувствительности в пределах такого пика. Режим Максимум нельзя отключить.

В этом режиме на ЖКД воспроизводятся следующие индикаторы:

- Глубина.
- Сила тока.
- Уровень (интенсивность) сигнала.
- Компас.

Для выбора режима Максимум:

1. Нажмите и отпустите кнопку  для включения приемника.
2. Нажимайте кнопку , пока на ЖКД не появится пиктограмма режима Максимум .

#### 7.1.2. Простой антенный режим

В простом антенном режиме система RD8000 будет осуществлять обнаружение с более высокой чувствительностью в пределах более широкого участка пеленгационной характеристики, чем в режиме Максимум. Это особенно полезно для быстрого поиска инженерных сетей глубокого заложения если не нужно идентифицировать каждую из них в отдельности. После того, как вы обнаружили цель в простом антенном режиме, вы должны использовать режим Минимума (Null) или Максимум (Peak) для более точной локализации коммуникации.

В простом антенном режиме на ЖКД отображаются следующие индикаторы:

- Глубина.
- Сила тока.
- Уровень (интенсивность) сигнала.
- Компас.

Для выбора простого антенного режима:

1. Нажмите и отпустите кнопку  для включения приемника.
2. Нажмите кнопку  для выбора нужной частоты.

3. Нажимайте кнопку , пока на ЖКД не появится пиктограмма .

#### 7.1.3. Режим Минимум

Режим Минимум (Null) (режим работы по минимуму сигнала) используется в местах с минимальным уровнем электромагнитных помех или при их отсутствии.

В этом режиме на ЖКД отображаются следующие индикаторы:

- Уровень сигнала.
- Компас.
- Стрелки влево и вправо.

Для выбора режима Минимум:

1. Нажмите и отпустите кнопку  для включения приемника.
2. Нажимайте кнопку , пока на ЖКД не появится пиктограмма режима Null .

В режиме Минимума минимальный уровень сигнала находится непосредственно над подземной коммуникацией. Минимум сигнала проще использовать, чем Максимум, однако она является уязвимой к воздействию помех и его не стоит использовать в районах с электромагнитными помехами (см. 7.1.4. «Комбинированный режим Peak/Null»). В режиме Минимум на ЖКД приемника отображается местоположение коммуникации, но не отображается её ориентация.

#### 7.1.4. Режим Peak/Null

Режим Peak/Null позволяет вам одновременно иметь преимущества, связанные с режимами Максимума и Минимума.

Используйте пропорциональные стрелки для расположения приемника над точкой NULL. Если максимум ответного сигнала обнаружен не на максимуме сигнала, то это является свидетельством искаженного поля. Если ответ обнаружен в виде пика находится на уровне максимума сигнала, на котором располагается и точка NULL, то тогда искажения нет или оно является очень ограниченным. В этой точке может быть выбран пиковый режим для получения информации о глубине и токе.

В режиме Peak/Null на экране ЖКД воспроизводятся следующие индикаторы:

- Пропорциональные стрелки вправо и влево.
- Уровень сигнала.
- Компас.
- Ток.
- Глубина.

Для выбора режима Peak/Null:

1. Нажмите и отпустите кнопку  для включения приемника.
2. Нажимайте кнопку , пока на ЖКД не появится пиктограмма режима Peak/Null .

#### 7.2. Компас

Компас на экране ЖКД обеспечивает визуальную индикацию направления проложенного кабеля, трубопровода или зонда. Компас доступен, когда поиск производится с использованием активных частот, а также пассивных частот КТВ и систем катодной защиты. Однако компас является недоступным, когда приемник настроен на обнаружение сигналов Power и Radio.

#### 7.3. Отслеживание коммуникации

Отслеживание трассы может быть ускорено путем переключения приемника в антенный режим Минимума.

Перемещайте приемник влево и вправо во время движения вдоль трассы, наблюдая за нулем

непосредственно над трассой и за пиками ответного сигнала по обе стороны от трассы. Когда вы перемещаете приемник над трассой, стрелки влево и вправо (и сопровождающий тональный звуковой сигнал) будут указывать, находится ли искомая трасса слева или справа от приемника.

Периодически переключайтесь в режим Максимума, ищите трассу и проверяйте ее точное местоположение.

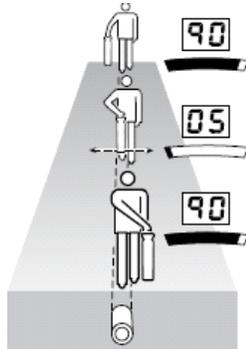


Рис. 7.1. Обследование подземной коммуникации

#### 7.4. Точное определение местоположения

После приближенного отслеживания коммуникации переключитесь в режим Максимума для определения точного местоположения коммуникации (см. 7.3). Начинать поиск со средней выходной мощностью генератора, средней частотой генератора и приемника.

Установите чувствительность приемника приблизительно на 50%.

ЗАМЕЧАНИЕ: во время выполнения точного определения местоположения может понадобиться отрегулировать уровень чувствительности приёмника для масштабирования столбчатой диаграммы.

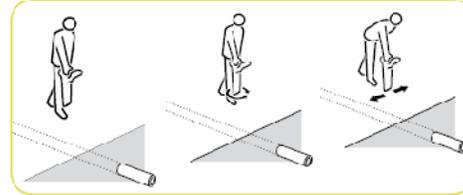


Рис. 7.2. Точное определение местоположения коммуникации

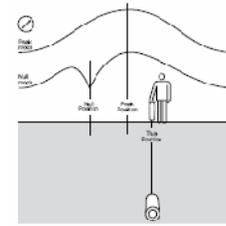


Рис. 7.3. Точное определение местоположения с использованием режима Peak/Null

1. С антенной, перпендикулярной линии, пересекайте линию. Определите точку максимального уровня сигнала.
2. Не смещая приемник, поворачивайте его вокруг оси. Остановитесь в точке максимального уровня сигнала.
3. Удерживайте приемник вертикально с антенной лишь слегка приподнятой над грунтом и перемещайте приемник из стороны в сторону поперек линии. Остановитесь в точке максимального уровня сигнала.
4. Повторите шаги 2 и 3 с удерживания антенну вблизи грунта.
5. Отметьте положение и направление трассы.

Повторите эти процедуры для повышения точности определения местоположения.

Переключитесь в режим Минимума и перемещайте приемник для поиска минимума сигнала. Если положения максимума и минимума совпадают, то можно предположить, что определение местоположения является точным. Определение местоположения точным не является, если отметки не соответствуют друг другу и находятся по одну сторону трассы. Истинное положение трассы будет близко к положению максимума.

Трасса располагается на половине расстояния между минимумом и максимумом с другой относительно минимума стороны (см. рис. 7.3).

#### 7.5. Зондирование и поиск

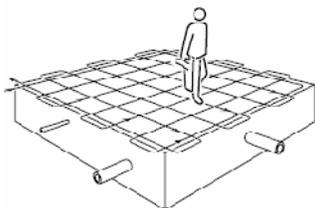
Имеется несколько методов обнаружения неизвестных подземных коммуникаций. Использование этих методов является особенно важным перед проведением любых земляных работ для обеспечения сохранности подземных коммуникаций.

### 7.5.1. Пассивное зондирование

Пассивное зондирование в виде перемещений по параллельным маршрутам обеспечит обнаружение любых сигналов Power, Radio, KTB и систем катодной защиты, которые могут излучаться от подземных проводников.

**Для выполнения пассивного зондирования:**

1. Нажмите кнопку  для включения приемника.
2. Нажмите кнопку  для выбора пассивной частоты, которую вы хотите локализовать. Вы можете выбрать из следующих пассивных частот:
  - a. Power
  - b. Radio
  - c. KTB
  - d. Система катодной защиты
  - e. PASSIV: одновременное обнаружение сигналов Power и Radio в тех случаях, когда они присутствуют.
3. Настройте чувствительность на максимум, а затем уменьшите, чтобы столбчатая диаграмма уменьшалась на дисплее во время приёма сигнала.
4. Пересекайте участок, как показывается на рис. 7.6, с равномерной скоростью и держите приемник так, чтобы антенна находилась на одной линии с направлением вашего движения и под прямыми углами к любым другим линиям, которые могут пересекаться.



**Рис. 7.4. Пассивное зондирование**

Остановитесь, когда уровень сигнала в приемнике возрастает, что указывает на присутствие коммуникации. Определите местоположение коммуникации и отметьте ее положение. На участке поиска выйдите за пределы обнаружения трассы. Возобновите зондирование участка в виде перемещений по параллельным маршрутам.

На некоторых участках могут быть сбивающие с толка сигналы линий электроснабжения частотой 50/60 Гц. Поднимите приемник на 50 мм над землей и продолжайте зондирование.

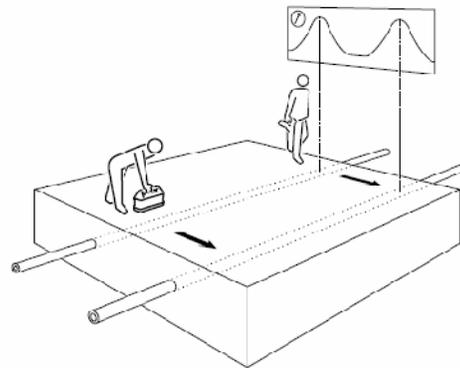
Переключите приемник в режим Radio, если приемник поддерживает такую функцию. Увеличьте чувствительность до максимума и повторите движение по указанному выше параллельным маршрутам на обследуемом участке. Определите точное местоположение, сделайте отметки (маркировки) и определите направление любых найденных трасс.

В большинстве случаев (но не всегда) в режиме Radio вы найдёте трассы, которые не излучают сигналы Power, и поиск в виде перемещения по параллельным маршрутам должен производиться как в режиме Power, так и в режиме Radio.

### 7.5.2. Индуктивный поиск

Процедура индуктивного поиска является наиболее предпочтительным методом для локализации неизвестных трасс. Для поиска такого типа нужен генератор и приемник, а также два оператора. Этот тип поиска называется «зондирование вдвоём». Перед началом поиска определите участок и вероятное направление трасс, пересекающих его. Включите генератор в индуктивный режим.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** в приемниках и генераторах с функцией iLOC этот процесс может выполняться одним оператором при условии, что приемник и генератор находятся в пределах прямой видимости на расстоянии до 800 м друг от друга.



**Рис. 7.5. Индуктивный поиск**

Первый оператор работает с генератором, а второй – с приемником. Генератор индуцирует (наводит) сигнал в линиях, когда его перемещают над ними, а линии затем обнаруживают приемником, находящимся на 20 шагов вверх или вниз по ходу линии от генератора. Держите генератор так, чтобы его длина была параллельной предполагаемому направлению линии.

Второй оператор держит приемник в начале участка для поиска, причем антенна приемника находится под прямыми углами к возможному направлению подземных линий. Установите уровень чувствительности приемника как можно большим, однако без того, чтобы приемник принимал какие-либо сигналы по воздуху непосредственно с генератора.

Когда генератор и приемник находятся на одной линии по отношению друг к другу, оба оператора начинают параллельно двигаться вперед. Оператор с приемником осуществляет зондирование взад и вперед, держа приемник вертикально во время перемещения параллельно генератору. Этот метод позволяет учитывать не параллельность генератора, приемника и подземной коммуникации.

Генератор наводит наиболее мощный сигнал в линиях, непосредственно под собой, которые затем локализируются приемником. Перемещайте генератор из стороны в сторону для получения наиболее мощного сигнала, который индицирует, что генератор находится непосредственно над коммуникацией.

Сделайте отметку (маркировку) на грунте в точке каждого пикового сигнала, обнаруживаемого приемником. Повторяйте такой поиск вдоль любых других возможных линий.

После маркировки позиций всех линий поменяйте положения, по очереди помещайте генератор над и вдоль каждой линии и проводите поиск линии вне обследованного участка.

## Раздел 8. Измерение глубины залегания коммуникации и силы тока

### 8.1. Измерение глубины залегания коммуникации

Приемник RD8000 может измерять глубину залегания подземных коммуникаций приблизительно до 6 метров. Измерение глубины должно быть до центра трубопровода или кабеля. Наилучшие показания получаются от сигналов, получаемых с помощью генератора, а не от пассивных источников.

Приемник RD8000 способен определять глубину и в пассивном режиме Power. Однако пассивные сигналы мене пригодны для измерения глубины, поскольку точность измерений является сомнительной вследствие того, что пассивные сигналы могут присутствовать и в соседних коммуникациях, а не только в нужной вам.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** точность измерения глубины зависит от нескольких факторов, из этого следует, что такое измерение носит лишь ориентировочный характер. Соблюдайте осторожность при проведении любых земляных работ.



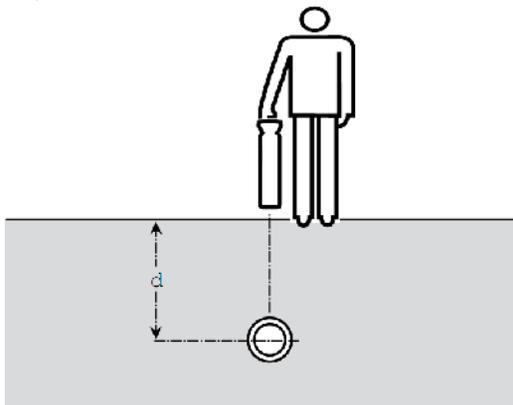
**ВНИМАНИЕ!** Не выполняйте измерений глубины вблизи изгибов или разветвлений коммуникаций. Для достижения наивысшей точности отойдите от изгиба, по меньшей мере, на 5 метров.

#### 8.1.1. TruDepth и Compass

Важно отметить, что RD8000 будет отображать глубину лишь тогда, когда приемник корректным образом ориентирован над искомой коммуникацией. Для обеспечения корректной ориентации приемника используйте компас на ЖКД.

При поиске коммуникаций добивайтесь, чтобы компас отображал коммуникацию как на циферблате часов положение 6-12 часов.

При локализации зондов (см. подраздел 10.4) обеспечьте, чтобы компас отображал трассу в направлении с востока на запад (3-9 часов).

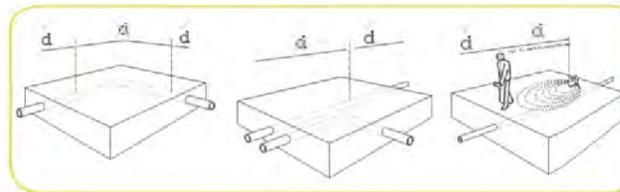


**Рис. 8.1. Измерение глубины залегания**

Для предотвращения искажения сигнала не подводите сигнал индукционным методом. Если прямое подсоединение или использование индуктивных клещей невозможно, поместите генератор на расстоянии, по меньшей мере, 15 метров от точки любых измерений глубины.

Измерения глубины не точными, если звуковая сигнализация извещает о наличии помехи или если часть сигнала генератора вызвала наводку в соседней коммуникации.

Совпадение положений максимума и минимума указывает, что это местоположение пригодно для выполнения измерения глубины.



**Рис. 8.2. Измерение глубины**

- С помощью приемника точно определите местоположение искомой коммуникации.
- Проверьте, чтобы приемник находился прямо над трассой, чтобы антенна располагалась перпендикулярно к трассе, чтобы приемник был в вертикальном положении. Отрегулируйте уровень чувствительности, чтобы столбчатый индикатор помещался на дисплее.
- Нажмите кнопку , для попеременно измерения глубины и силы тока.

При наличии на обследуемом участке сильных электромагнитных полей, например, вблизи радиостанции, проверьте глубину, удерживая антенну на высоте 50 мм над грунтом и вычитая эту величину из измеренной глубины.

### 8.2. Проверка измерений глубины

Проверьте подозрительное или имеющее большое значение показание глубины путем поднятия приемника на 50 мм над грунтом и повторения измерения. Если измеренная глубина увеличивается на указанную величину, то это хорошее указание на то, что показание глубины является корректным.

Точность измерений глубины должна составлять  $\pm 2,5\%$ , если условия являются подходящими. Однако вы не всегда можете знать, являются ли условия подходящими, поэтому должны использоваться следующие методы для проверки имеющих большое значение показаний:

- Проверьте, чтобы трасса линии была прямолинейной на протяжении, по меньшей мере, 2 метров по обе стороны от точки измерения.
- Проверьте, чтобы уровень принимаемого сигнала был примерно постоянным на протяжении 15 метров по направлению к генератору, и выполните измерения глубины по обе стороны от исходной точки.
- Проверьте, чтобы не было соседних линий с существенным уровнем сигнала в пределах 1 ... 2 метров от трассы. Наличие таких линий является наиболее частой причиной ошибок измерений глубины, поскольку мощный сигнал, наводимый в соседней линии, часто может привести к ошибке, составляющей  $\pm 50\%$ .
- Выполните несколько измерений глубины в точках, несколько смещенных от кажущейся позиции линии. Наименьшее значение будет наиболее точным и будет также наиболее точно индцировать позицию линии.

#### 8.2.1. Проверка измерений глубины

Такая проверка является быстрым и легким путем контроля измерений. Этот способ используется, если вы получаете неточные показания глубины от кабеля или трубопровода, до которого вы знаете приближенную глубину. Неточные измерения являются результатом приёма мощного сигнала от другого кабеля или трубопровода, проложенного на небольшом расстоянии параллельно искомой коммуникации.

Имеются два метода проверки приемника в полевых условиях. Оба метода требуют использования генератора.

## Метод 1

Поместите генератор на неметаллическом объекте, например на картонной коробке, на грунте и в стороне от любых подземных коммуникаций. Включите приемник, принадлежности подсоединять не нужно, генератор должен работать в индуктивном режиме. Для снижения воздействия контакта с землей, генератор, должен быть на высоте более 0.5 м.

Держите приемник горизонтально и в направлении на генератор, расстояние от генератора должно составлять приблизительно пять метров.

1. Включите приемник.
2. Выберите ту же самую частоту, которая выбрана в генераторе.
3. В приемнике выберите режим зонда.
4. Перемещайте приемник слева направо, в месте приёма максимума сигнала, поместите приемник на картонной коробке или на грунте. Обеспечьте, чтобы приемник был горизонтальным и указывал в направлении на генератор. Для снижения воздействия контакта с землей, генератор, должен быть на высоте более 0.5 м.
5. Запишите глубину, появившуюся на ЖКД приемника.
6. Измерьте расстояние от основания приемника до центра генератора с помощью рулетки.
7. Сравните это значение с значением полученным с помощью приемника.

Измерение приемником может считаться точным, если разность между показанием глубины в приемнике и расстоянием, измеренным рулеткой, меньше 10%.

## Метод 2

1. Подведите сигнал к кабелю или трубопроводу на известной глубине.
2. Выполните обнаружение коммуникации, на ЖКД приемника будет автоматически отображаться глубина.
3. Сравните измерения выполненные приёмником с фактической глубиной.

## 8.3. Измерение силы тока

### 8.3.1. Идентификация с помощью измерений силы тока

Измерение силы тока на коммуникации помогает подтвердить идентичность линии и предоставляет информацию относительно состояния изоляции кабеля или покрытия трубопровода.

### 8.3.2. Информация относительно измерений тока

Генератор подводит сигнал или ток к заданной линии. Значение силы тока снижается по мере увеличения расстояния от генератора. Скорость такого снижения зависит от типа коммуникации и состояния грунта. Независимо от типа коммуникации и используемой частоты скорость снижения должна быть регулярной без неожиданных провалов или изменений. Любое внезапное или резкое изменение силы тока указывает на то, что изменилась коммуникация или изменилось ее состояние.

На участках с несколькими коммуникациями приемник может иногда обнаруживать более мощный сигнал от соседней линии, на которой сигнал оказался в результате наводки или общего заземления вследствие того, что она ближе к поверхности. Хотя при измерении тока вносится поправка на глубину, уровень сигнала будет меньше при увеличении глубины.

Именно линия с наибольшим измеренным током и является заданной линией, к которой был подведен сигнал генератора.

Измеряемый ток обеспечивает полезную информацию относительно позиции изгибов и пересечений. Измеряемый ток после тройника будет индцировать главную линию, которая ответвляет более значительный ток вдоль своей большей длины.

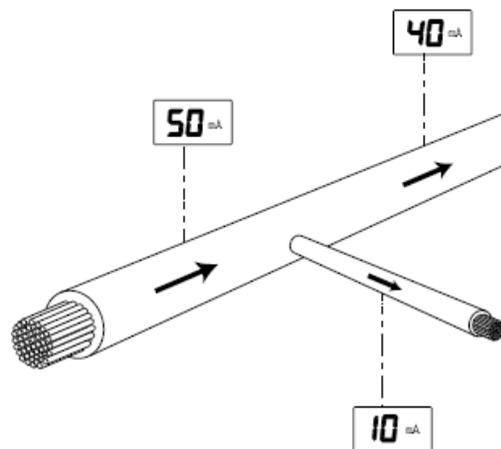
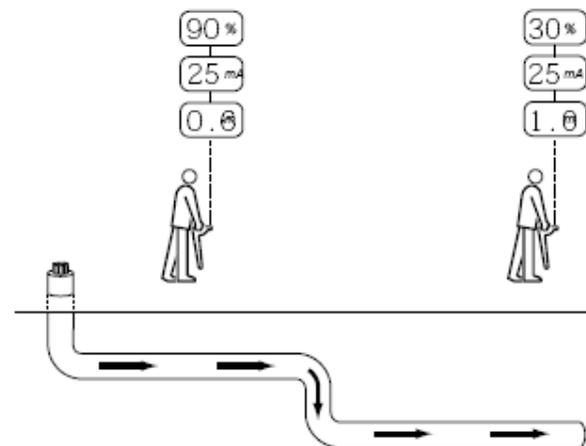
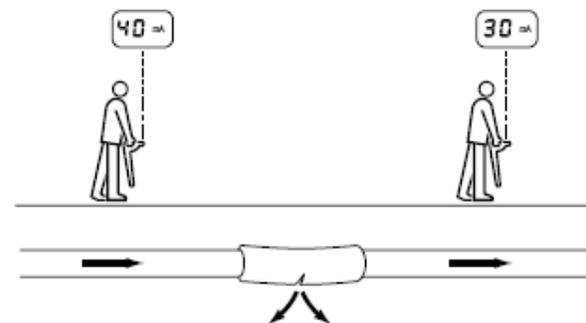
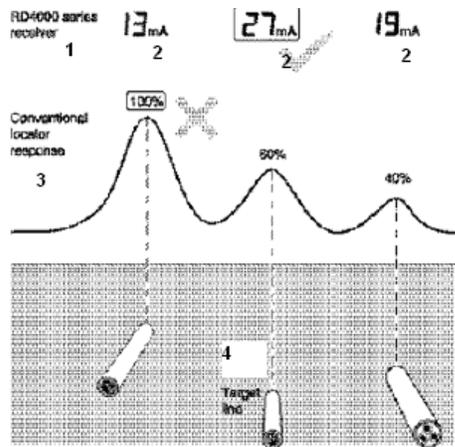


Рис. 8.3. Показания тока





**Рис. 84...8.6. Снятие показаний тока:**

1 - приемник серии RD4000; 2 - mA; 3 - обычный ответный сигнал; 4 - заданная линия

Сигнал генератора может быть подведен к заданной линии путем прямого подсоединения, с помощью индуктивных клещей или индукцией (наводки) точно так же, как подводится сигнал при поиске коммуникации.

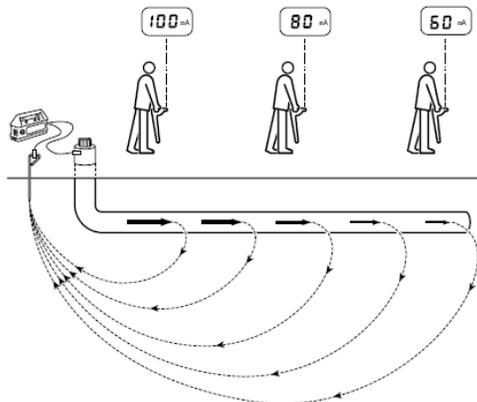
#### 8.2.4. Измерения силы тока сигнала

Выполните точное определение местоположения коммуникации с помощью метода максимума и подтвердите это определение методом минимума. Проверьте, чтобы приемник находился непосредственно над трассой, его антенна была перпендикулярна к ней и в вертикальном положении.

Приемник будет автоматически определять глубину и воспроизводить ее на ЖКД.

Сигнал, наводимый в ближайшей линии, может искажать точность измерения. Если имеются сомнения в точности показания, выполните зондирование участка для проверки, излучают ли сигнал другие соседние линии. Если другие сигналы вызывают помеху, может оказаться необходимым выполнить измерение тока в другой точке вдоль линии.

Для выполнения измерения тока необходимы обе антенны, и не подсоединяйте никакие принадлежности к приёмнику. Поскольку измерение силы тока зависит от глубины, оно доступно лишь в режиме поиска. Оно может также выполняться с клещами режима поиска направления тока CD (Current Direction).



**Рис. 8.7. Измерение силы тока с помощью сигналов генератора**

## Раздел 9. Общие рекомендации по поиску коммуникаций

### 9.1. Устранение помех от инженерных сетей

#### 9.1.1. Индукция

Если несколько проводников проложены параллельно друг другу и нет возможности подсоединить генератор, то каждую трассу можно обнаружить отдельно. Сделайте следующее:

1. Выполните зондирование участка для определения положения и числа проводников на участке.
2. Выполните картирование направлений, в которых идут проводники.

#### Для трассирования коммуникаций:

1. Выберите в генераторе режим индукции.
2. Выберите ту же частоту, что и в приемнике.
3. Положите генератор на бок, параллельно проводнику.
4. Проводник должен быть непосредственно под генератором.
5. Этим вы обнулите сигнал непосредственно под генератором и, в дополнение к этому, позволите найти другие проводники.
6. Обнаружьте каждый проводник и отметьте (маркируйте) его положение.
7. Перемещайте генератор вдоль трассы и продолжайте обнаружение и маркировку.
8. Проследите каждый проводник за пределы участка поиска, до тех пор, пока искомая трасса не будет точно локализована.

#### 9.1.1.1 Нежелательные наводки сигнала

Нежелательные наводки сигнала на соседние коммуникации являются одной из наиболее часто встречающихся проблем при поиске подземных коммуникаций. Эти помехи приводят к ошибкам определения местоположения и глубины залегания коммуникации. Во многих ситуациях нежелательные наводки являются неизбежными, однако имеются способы, с помощью которых внимательный пользователь может уменьшить их влияние на достоверность результатов поиска.

- Избегайте подводить сигнал путем индукции. Сигнал в этом случае может наводиться в нескольких трассах, а не только в той, которая находится непосредственно под генератором. В тех случаях, когда это возможно сделать, используйте индуктивные клещи.

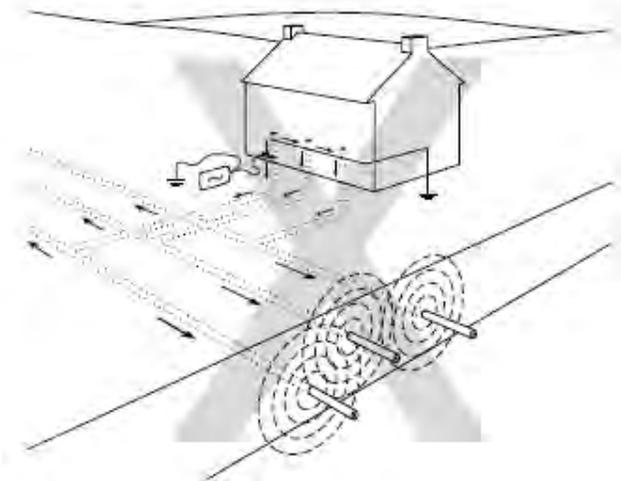
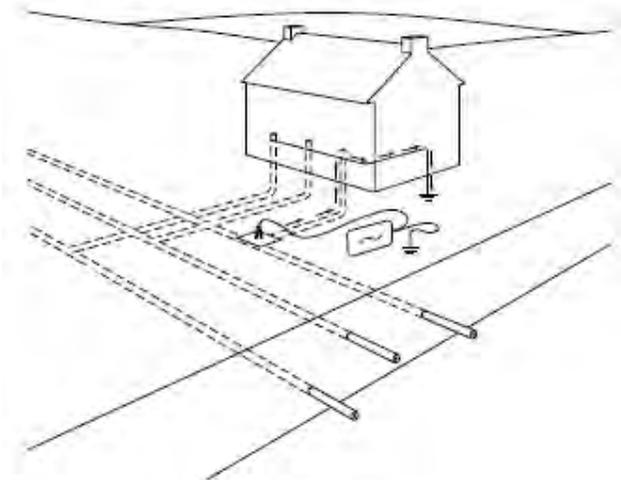
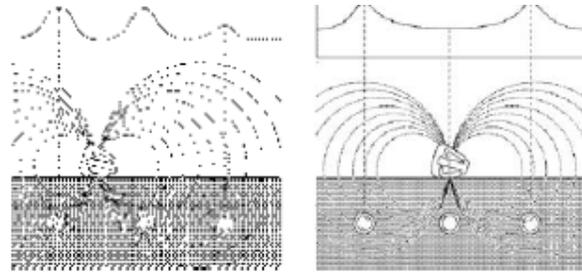


Рис. 9.1...9.4. Помеха от инженерных коммуникаций

- Выявите точки, где коммуникации могут быть соединены друг с другом или находятся в тесной близости друг к другу. Работайте по направлению к таким точкам, а не от них. Например, если газовая и водопроводная трубы соединены в пределах здания, подводите сигнал в местах задвижек или в люках на дороге, а не в самом здании.
- Снижайте связь с параллельной трассой используя сигнал с низкой частотой (там, где есть такая возможность).
- Подключайте обратный сигнал к другой трассе. Если возможно, используйте замкнутую цепь, чтобы избежать возврата сигнала по земле.
- Выбирайте точку подачи сигнала, там, где трасса находится дальше всего от других трасс, причем это должен быть участок, не переполненный объектами инженерных коммуникаций.
- Втыкайте заземляющий штырь как можно дальше от искомой трассы и в стороне от других подземных коммуникаций.
- Избегайте использования существующих конструкций для заземлений; к ним могут быть присоединены другие подземные коммуникации.

Плохое заземление или просто провод заземления, лежащий на поверхности перпендикулярно к трассе, может привести к снижению мощности поискового сигнала, в результате чего дальность трассировки уменьшится.

## 9.2. Заземление сигнала

### 9.2.1. Крышки смотровых колодцев

Иногда при трассировке невозможно воткнуть заземляющий штырь в землю, например, при поиске на заасфальтированной территории. В этом случае замкнутой цепи не получится. Возврат тока через заземление может быть обеспечен путем подсоединения провода заземления к металлическому каркасу смотрового колодца.

### 9.2.2. Использование осветительных столбов

Прямое подсоединение к металлическому столбу уличного освещения всегда является таким же эффективным, как и подсоединение к кабельной оболочке. Обычно кабельная оболочка приваривается к металлическому столбу, поэтому простое подсоединение к столбу позволяет пользователю быстро и безопасно найти объекты уличного освещения без вызова электрика компании, занимающейся освещением.

Если осветительный столб изготовлен из бетона, подсоединяйте генератор к кабельной оболочке, если кабель не заземлен подсоединением к дверной коробке. Подсоединение к кабельной оболочке подводит сигнал генератора для работы в пределах существенного расстояния, позволяя приемнику отслеживать кабели, подводящие электричество к уличной осветительной арматуре, а также и другие объекты уличного освещения.



**ВНИМАНИЕ!** Разъемом кабеля под напряжением должны пользоваться лишь операторы, которым разрешается работать с кабелями под напряжением.

Когда кабель не заземлен на столб, откройте смотровую дверцу и подсоедините генератор через соединитель к питающему кабелю (фазе или нулю).

Можно использовать фонарные столбы для подачи сигнала на силовые кабели. В этом случае сигнал будет слабым т. к. он может идти до подстанции, а затем снова возвращаться в другую цепь. Однако с помощью этого метода с высокой чувствительностью приёмника позволяет выполнить поиск линий освещения, подключение к которым может быть невозможным.

### 9.2.3. Выбор точки заземления

При прямом подсоединении, важно лучшим образом заземлить генератор. В этом случае обеспечиваются наименьшее сопротивление прохождению сигнала под землёй и соответственно наилучший выходной сигнал. В случае невозможности использования заземляющего штыря используйте следующие альтернативные возможности:

- Металлические крышки смотровых колодцев.
- Металлические дренажные решетки.
- Металлические поручни.
- Металлические столбы ограды.

## 9.3. Двухстороннее подсоединение

Водопроводные трубы большого диаметра и трубы газораспределения, которые прокладываются секциями, разделёнными муфтами, и поэтому их бывает трудно обнаружить подсоединившись к одному концу. Это происходит в следствии того, что сигналы часто могут вызывать путаницу, вернувшись к генератору по другим проводникам. Такая проблема обычно возникает, когда возвратные сигналы кажутся более мощными, чем сигналы в искомой коммуникации; обычно это является следствием того, что трасса находится глубже, чем линия с обратным сигналом или же трасса прохождения обратного сигнала может быть более хорошим электрическим проводником, чем искомая трасса.

Подсоединение генератора с помощью пары проводов к двум точкам коммуникации является обычным методом для отслеживания и идентификации трассы в такой ситуации, как перегруженный промышленный участок, при условии, что имеется точка доступа на каждом конце такой коммуникации.

### 9.3.1. Выполнение подсоединения к двум концам

Подсоедините генератор к доступной точке на коммуникации. Заземление генератора выполняется с помощью длинного кабеля к другой доступной точке далее по коммуникации. Замкнутая цепь получается без заземления. Указанный длинный кабель должен проходить как можно дальше от ожидаемой трассы искомой коммуникации. Компания Radiodetection для этой цели предоставляет удлинительные кабели длиной 50 и 200 метров.

Такой метод подвода сигнала генератора является идеальным для достоверной идентификации коммуникации. При двухстороннем подсоединении, во всей цепи должен обнаруживаться один и тот же уровень силы тока. Если глубина трассы не меняется, то значение силы тока должно оставаться постоянным.

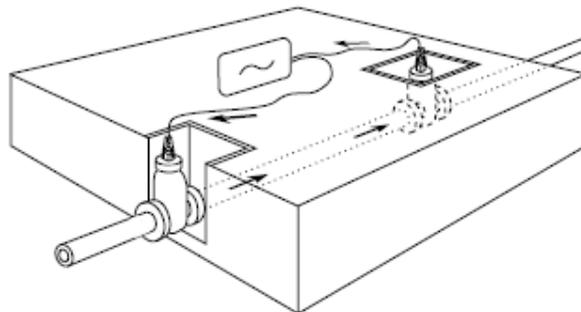


Рис. 9.5. Двухстороннее подсоединение

## Раздел 10. Использование аксессуаров

### 10.1. Информация о принадлежностях

Как генератор, так и приемник совместимы с широким диапазоном принадлежностей, включая большую часть принадлежностей семейства RD4000. Клещи (зажимы) используются для подвода сигналов к трубопроводу или к кабелю под напряжением. А-рамка используется для обнаружения повреждения коммуникаций.

Когда подсоединяется какая-либо принадлежность, приемник или генератор незамедлительно распознает и активирует режим, подходящий для этой принадлежности. Например, подсоединение А-рамки к приемнику RD8000 автоматически переключит приемник в режим поиска повреждений коммуникаций и ограничит число доступных частот теми частотами, которые совместимы с А-рамкой. На ЖКД будет также отображаться пиктограмма подсоединённой принадлежности, а ненужные пиктограммы исчезнут с дисплея.

Для ознакомления с полным списком поддерживаемых принадлежностей обратитесь, пожалуйста, к Приложению 13.6.

### 10.2. Клещи для приемника

Клещи приемника используются для достоверного обнаружения и идентификации кабеля, когда несколько кабелей проходят близко друг от друга.

Кабель-цель может быть идентифицирован в камере, в кабельном лотке или в другой точке доступа путем подсоединения клещей к приемнику и поочередного исследования каждого кабеля. Для каждого кабеля следует изучить ответный сигнал, отображаемый на ЖКД приемника.

#### 10.2.1. Когда использовать клещи

Клещи могут использоваться в тех случаях, когда:

- Несколько кабелей или трубопроводов проложены на небольшом расстоянии друг от друга.
- Кабель или трубопровод доступны в смотровом отверстии или смотровом колодце.

Замечание: стандартные клещи не могут быть использованы в режиме CM или CD. Имеются специальные CM/CD-клещи.

#### 10.2.2. Подсоединение клещей

1. Вставьте штекер клещей в разъем на лицевой панели приемника RD8000.
2. Охватите клещами трубу или кабель и включите приемник.
3. Установите частоту равной той, которая установлена в генераторе.
4. Переставляйте клещи по очереди на каждый кабель и отмечайте, что показывает столбчатая диаграмма. Для каждого кабеля сравнивайте значения силы тока. Кабель с существенно более высоким значением силы тока по сравнению с другими и будет кабелем, к которому подведен сигнал генератора.

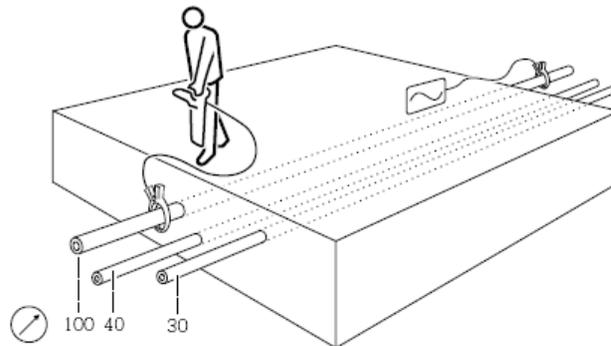


Рис. 10. Подсоединение клещей

Для обеспечения корректной идентификации кабеля-цели поменяйте местами генератор и приемник и проверьте, будет ли приниматься наибольший ток от кабеля-цели в этом новом положении.

#### 10.2.3. Имеющиеся клещи приемника

##### Стандартные клещи

Эти клещи подсоединяются к разъёму принадлежности приемника и используются для идентификации кабелей в местах, в которых можно получить доступ к конкретному кабелю. Эти клещи пригодятся для кабелей диаметром до 100 мм.

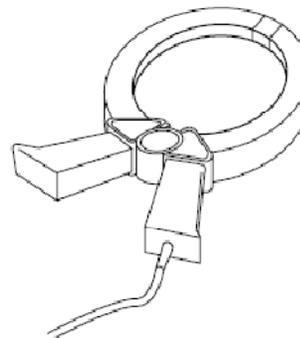


Рис. 10.2. Стандартные клещи

##### Малые клещи

Эти клещи служат для того же самого, что и стандартные, но используются в стесненных условиях, когда недостаточно места для стандартных клещей.

Малые клещи пригодятся для кабелей диаметром до 50 мм.

##### Клещи для определения направления тока CD (Current Direction) и измерения тока CM (Current Measurement)

Клещи CD/CM подсоединяется к разъёму принадлежности приемника и позволяет выполнять CD- и CM-измерения на отдельных кабелях.

### 10.3. Клещи генераторов

Клещи генератора охватывает трубу или кабель и подводит безопасным путем сигнал к кабелю под напряжением без отсоединения его электросети. Такие клещи подводит сигнал к кабелю-цели, позволяют его выделить и отделить от соседних. Этот способ может иногда обеспечить более эффективный метод наведения сигнала, чем прямое подсоединение.

По трассе будет протекать наибольший поисковый сигнал. На других коммуникациях будут более слабые отражённые сигналы. Если система содержит лишь два проводника, они могут иметь равные сигналы.



**ВНИМАНИЕ! НЕ ОДЕВАЙТЕ КЛЕЩИ НА СИЛОВОЙ КАБЕЛЬ, ПОКА НЕ ПОДСОЕДИНИТЕ КАБЕЛЬ К ГЕНЕРАТОРУ**

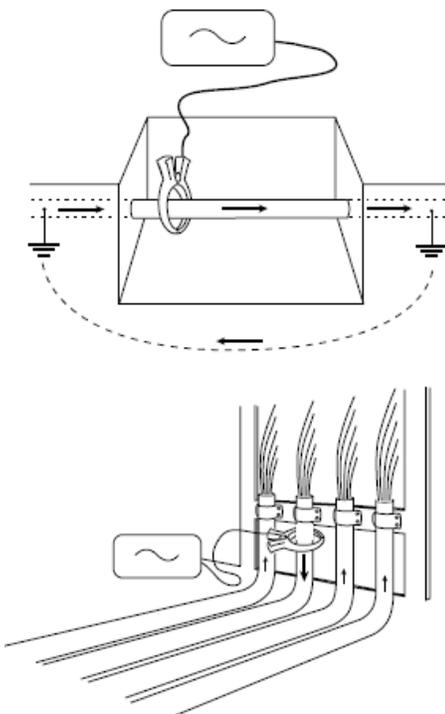
Клещи могут жужжать или вибрировать, если их одеть на силовую кабель под высоким напряжением. Это нормальное явление и не повредит оборудование.

### 10.3.1. Подсоединение хомута

Вставьте штекер клещей в разъем генератора.

Охватите клещами трубу или кабель так, чтобы щеки клещей сомкнулись. Включите генератор.

Искомая трасса должна быть заземлена по обе стороны от клещей, чтобы по ней протекал сигнал. Заземлите трассу, если в этом есть необходимость. Изолированный кабель можно отслеживать, даже если он и не заземлен, при условии, что достаточная длина кабеля находится под землей с каждой стороны от клещей для обеспечения ёмкостной связи с землей (грунтом).



При охвате силового кабеля клещи должны быть подсоединены к генератору все время.

### Рис. 10.3...10.4. Подсоединение клещей генератора

#### 10.3.2. Имеющиеся клещи генератора

Хотя клещи генератора и приемника выглядят одинаково, обмотки их отличаются. Для предотвращения путаницы разъемы у клещей разные.

#### Стандартные сигнальные клещи

Эти клещи подводят сигнал генератора избирательным и эффективным образом к кабелю-цели диаметром до 100 мм частотой 8/33 кГц или до 75 мм частотой 512 Гц.

Стандартные и малые клещи имеют двойную пружину для обеспечения надежного контакта тороидального сердечника.

#### Малые сигнальные клещи

Малый сигнальный хомут используется для подвода 80 и 33-кГц сигнала к кабелю-цели там, где мало места. Такой хомут пригоден для кабелей диаметром до 50 мм.

#### Хомут для определения направления тока CD (Current Direction) и измерения тока CM (Current Measurement)

Хомут CD/CM, подсоединяемый к гнезду аксессуаров генератора, позволяет подводить к индивидуальным кабелям CD- и CM-сигналы.

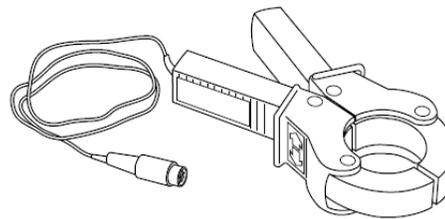


Рис. 11.5. CD-клещи



**ВНИМАНИЕ!** Генератор должен подсоединяться к кабелям под напряжением лишь с помощью подходящего аксессуара, такого, как штекерный соединитель или соединитель кабеля под напряжением.

### 10.4. Зонды

#### 10.4.1. Когда использовать зонд

Зонд является небольшим генератором сигналов с батарейным питанием, который может вводиться в неметаллические трубопроводы, дренажные трубы или канализационные трубы, чтобы такие трубы можно было локализовать и отслеживать с помощью приемника. Для различных применений имеется широкий диапазон передающих зондов. Зонды могут также использоваться для точного определения местоположения муфт в газовых трубах из черного металла, локализации засоров в пластиковых водопроводных трубах и для контроля работы средств горизонтального бурения.

#### 10.4.2. Выбор подходящего зонда

Проверьте, чтобы зонд имел достаточную дальность для конкретного применения, чтобы его размеры были в достаточной степени малы, и чтобы он был прочным для конкретного применения. Обеспечьте, чтобы частота зонда соответствовала частоте приемника; приемник не найдет зонда, если частоты приемника и зонда отличаются друг от друга. Зонды маркируются передаваемой частотой. Обеспечьте, чтобы имелись средства обеспечения перемещения зонда, он был оснащен нужными фитингами и муфтами.

#### 10.4.3. Подготовка к работе

Вставьте в зонд новую батарею питания. Новая или свежезаряженная батарея должна использоваться в начале каждого рабочего дня и, предпочтительно, в начале каждого нового задания.

Перед вводом зонда проверьте, чтобы зонд и приемник имели одну и ту же частоту и работали корректным образом. Для этого поместите на земле на расстоянии от приемника, которое равняется номинальной глубине работы зонда. Направьте приемник на зонд, антенна приемника должна быть на одной линии с зондом (в отличие от использования приемника для локализации линии) и проверьте, чтобы показание столбиковой диаграммы превышало 50% от максимальной чувствительности.

#### 10.4.4. Приведение зонда в движение

Зонды имеют наружную резьбу на одном своем конце для подсоединения к дренаоочистителю или к другим устройствам для ввода и приведения в движение зонда вдоль дренажной трубы или трубопровода. Зонды могут перемещаться вдоль дренажных труб на конце привязи, имеются также средства присоединения к канализационному зонду и к суперзонду. Зонды могут увлекаться струями воды высокого давления или устройствами, используемыми для очистки, выполнения технического обслуживания и контроля дренажных труб. Зонды, используемые при выполнении операций подземного сверления и бурения, обычно помещаются в бурильную или сверильную головку за буром или сверлом.

### 10.4.5. Локализация и отслеживание (сопровождение) зонда

Введите зонд в дренажную трубу или кабельный канал и выполните его локализацию, пока его все еще видно на входе в такую трубу или в такой канал. Держите приемник вертикально непосредственно над зондом, его антенна должна быть на одной линии с зондом. Отрегулируйте чувствительность приемника так, чтобы показания столбчатой диаграммы находились между 60% и 80%.

Зонд излучает поле максимальной (пиковой) напряженности от центра своей оси, а по каждую сторону от максимума (пика) имеются побочные (ложные) сигналы. Обнаружение двух побочных сигналов подтверждает локализацию зонда. Переместите приемник несколько назад, а затем несколько вперед вдоль оси зонда для обнаружения побочных сигналов. Понижьте чувствительность приемника, чтобы не принимать побочные сигналы, а индицировался четкий сигнал непосредственно над зондом. Чувствительность приемника теперь установлена для сопровождения кабельного канала или дренажной трубы, если не изменится расстояние между зондом и приемником.

Переместите зонд на три шага вдоль дренажной трубы или кабельного канала и остановите его. Поместите приемник над предполагаемой позицией зонда. Не трогайте регулятор чувствительности.

#### Для локализации зонда:

1. Переместите приемник вперед и назад и остановитесь, когда столбчатая диаграмма индицирует пик. Вы можете использовать компас на экране ЖКД для того, чтобы ориентировать приемник по направлению зонда.
2. Поворачивайте приемник, как будто он имеет шарнирное сочленение. Остановитесь, когда столбчатая диаграмма показывает пик.
3. Перемещайте приемник из стороны в сторону, пока столбчатая диаграмма не станет индицировать пик.
4. Повторяйте шаги 1, 2 и 3 с вертикальной антенной и установкой приемника на грунте или непосредственно над ним. Приемник должен быть прямо над зондом, а его антенна будет на одной линии с ним. Отметьте позицию зонда и его направление.
5. Протяните зонд еще на 1 или 2 метра, определите его местоположение и отметьте его положение. Повторяйте эту процедуру определения местоположения через указанные интервалы вдоль линии сливной трубы или кабельного канала, пока не будет закончено обследование.

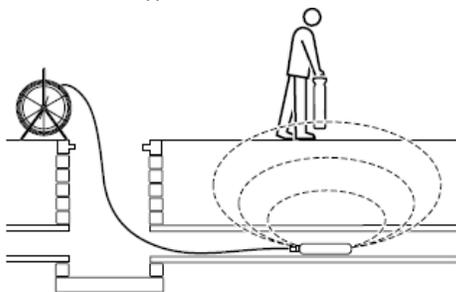


Рис. 10.6. Развертывание зонда

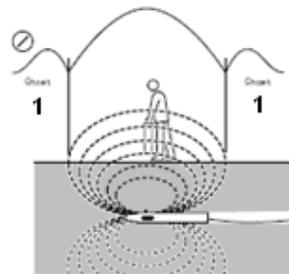


Рис. 10.7. Локализация зонда:

1 - побочные сигналы (ложные пики)

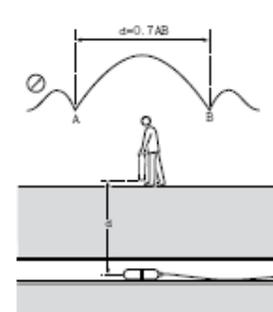


Рис. 10.8. Расчет глубины зонда

### 10.4.6. Проверка глубины зонда

Приемник локатора RD8000 будет автоматически воспроизводить глубину локализованного зонда при условии корректной ориентации приемника и корректного позиционирования его над зондом. С помощью компаса на экране ЖКД поворачивайте приемник, пока компас не покажет, что зонд находится в положении восток/запад.

#### Метод расчета

Определите местоположение зонда. Переместите приемник вперед по отношению к зонду и остановитесь с антенной на одной линии с ним, повысьте чувствительность для нахождения пика побочного сигнала. Переместите приемник назад за зонд, обеспечивая при этом, чтобы антенна приемника всегда находилась параллельно линии зонда. Найдите нулевые позиции А и В (см. рис. 10.8). Измерьте расстояние между ними и умножьте на 0,7 для получения приближенного значения глубины.

### 10.4.7. Типы и диапазон зондов

#### Стандартный зонд

Стандартный зонд характеризуется компактными размерами и мощным сигналом, он пригоден для большей части применений, если не требуется зонд еще меньших размеров, с прочной конструкцией или с возможностью использования на большей глубине.

#### Сверхмалый зонд

Это специализированный зонд, особенно пригодный для применений, исключающих проведение вскрышных работ. Зонд этого типа имеет сменный батарейный отсек, так что длина зонда может изменяться. Уменьшение длины зонда означает, что можно размещать меньшее число батареек, это будет сказываться на сроке службы батареек.

#### Канализационный зонд

Такой зонд имеет очень прочный корпус, что делает зонд пригодным для использования в муниципальных канализационных системах. Зонд имеет большой срок службы и предназначается для использования в течение суток во всех условиях.

#### Суперзонд

Особо прочный зонд для использования в глубоких канализационных трубах.

#### Зонд FlexiTrace

Зонд FlexiTrace является отслеживаемым стекловолоконным стержнем с пластиковым покрытием, содержащим проволочные проводники, он используется для локализации труб из неметаллическим материалов малого диаметра с глубиной до 3 метров. Зонд FlexiTrace может вводиться в трубу или кабельный канал с внутренним диаметром 12 мм и минимальным радиусом изгиба 250 мм. Батареек питания не требуется, поскольку питание зонда FlexiTrace производится от генератора локатора RD8000.

Для использования в качестве зонда подсоедините оба конца генератора к хомутам зонда. Поскольку хомуты зонда FlexiTrace не имеют цветовой кодировки, не имеет значения, к каким хомутам подсоединяются указанные концы. Для использования зонда FlexiTrace в линейном режиме подсоедините красный конец генератора к хомуту зонда FlexiTrace и заземлите конец черного цвета.

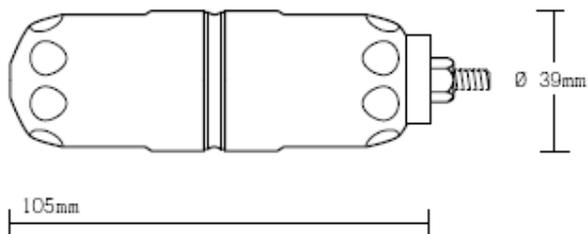


Рис. 10.9. Стандартный зонд

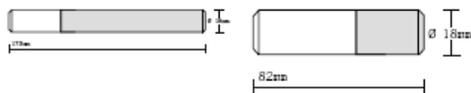


Рис. 10.10. Сверхмалые зонды

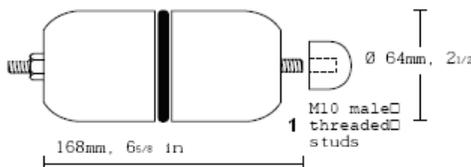


Рис. 10.11. Канализационный зонд:

1 - стержни с наружной резьбой M10

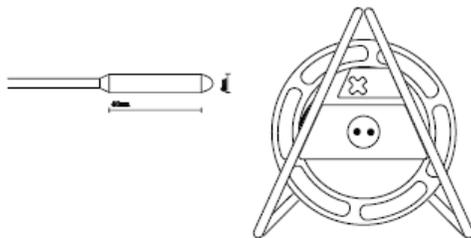


Рис. 10.12. Зонд FlexiTrace

## 10.5. Стетоскопы

### 10.5.1. Когда использовать стетоскоп

Иногда может оказаться невозможным использование хомута вокруг кабеля вследствие отсутствия места или недоступности кабеля. Для идентификации кабелей вместо хомута должна использоваться антенна-стетоскоп.

### 10.5.2. Как использовать стетоскоп

Подсоедините стетоскоп к гнезду аксессуаров приемника. Прижимайте вогнутую головку по очереди к каждому кабелю для обнаружения максимального сигнала.

### 10.5.3. Типы стетоскопов

#### Большая стетоскопная антенна

Большая стетоскопная антенна, которая подсоединяется к гнезду аксессуаров приемника, используется для идентификации кабеля в ситуациях, когда кабель является оголенным. Она является особенно полезной для идентификации тяжелых кабелей, проложенных в кабельном лотке, когда невозможно использовать хомут. Вогнутая детекторная головка на конце изолированного гибкого изогнутого держателя прижимается к кабелю, который необходимо идентифицировать. Если имеется несколько кабелей, стетоскопная антенна будет обеспечивать получение наиболее мощного сигнала от кабеля, к которому подведен сигнал генератора.

#### Малая стетоскопная антенна

Малая стетоскопная антенна имеет 25-мм вогнутую головку в конце 2-м конца. Такой малый стетоскоп может прикрепляться к удлинительному стержню или использоваться в конце нескольких удлинительных стержней, соединенных друг с другом для идентификации недоступных кабелей небольшого диаметра.

#### Миниатюрный стетоскоп с большим усилением

Такой миниатюрный стетоскоп подобен малому стетоскопу, однако не имеет рукоятки или средств подсоединения удлинительных стержней.

Миниатюрный стетоскоп может также использоваться в качестве миниатюрной антенны для мест, в которых затруднено использование обычного комплекта приемника, например, при локализации труб или кабелей в стенах.

#### CD-стетоскоп

В пределах тесных участков CD-стетоскоп может использоваться для получения информации относительно направления тока, но без измерения уровня тока.

## 10.6. Погружная антенна

### 10.6.1. Когда использовать погружную антенну

Часто бывает необходимо выполнять отслеживание подземных трубопроводов и кабелей, пересекающих водные пути и устья рек. Приходится также отслеживать и локализовать линии между материком и островами. При локализации трубопроводов и кабелей чувствительные антенны приемника должны быть как можно ближе к искомым трассам, поэтому совершенно невозможно трассировать коммуникации, находящиеся под дном реки или моря с берега. В большей части случаев необходимо измерить толщину слоя грунта для обеспечения защиты от якорей и других подводных опасностей.

Погружная антенна пригодна для использования под водой для трассирования трубопроводов и кабелей. В нижней части антенны имеется груз для обеспечения устойчивости, антенна тестировалась на использование в среде повышенного давления в соответствии с требованиями стандарта IP68 до глубины 100 м.

Такая антенна в стандартном варианте поставляется с 10 м морским кабелем, однако его длина может достигать 100 м. Такая дополнительная длина позволяет водолазу доставлять антенну на дно реки или моря, а приемник при этом остается на борту судна. Важно иметь эффективную связь между оператором с приемником и водолазом с антенной.

В качестве альтернативного варианта антенна может прикрепляться к концу шеста из неметаллического материала и опускаться с судна (шлюпки) на дно реки или моря.

### 10.6.2. Как использовать погружную антенну

Подведите сигнал генератора к линии-цели в месте доступа к такой линии на берегу. Кабель погружной антенны для отслеживания подводной линии подсоединяется к гнезду аксессуаров приемника. Приемник используется на борту судна, которое должно позиционироваться прямо над линией. Сигнал генератора должен подводиться посредством прямого подсоединения с получением наибольшего уровня, а частота при этом должна быть низкой (меньшей 1 кГц). На расстоянии примерно 50 м от генератора выполните заземление. Проверьте качество сигнала в линии перед выполнением локализации в воде.

**ЗАМЕЧАНИЕ.** Погружная антенна калибруется для работы на одной частоте.

### Рекомендации по использованию погружной антенны

Пользователь в лодке должен быть специалистом или иметь существенный опыт использования приемника, чтобы он мог дать краткий инструктаж водолазу.

Целесообразно, чтобы оператор и водолаз попрактиковались вместе на берегу до того, как пытаться выполнять поиск под водой. С помощью антенны водолаз должен выполнить вслепую поиск и трассирование известной коммуникации, получая указания от пользователя с приемником, который не видит ни трассы, ни водолаза.

Вследствие быстрого пропадания сигнала, в комбинации с большой площадью поверхности и грунта с высокой электропроводностью могут быть проблемы с наведением подходящего сигнала для трассирования трубопровода большого диаметра. Может оказаться необходимым использование мощного низкочастотного поискового сигнала.

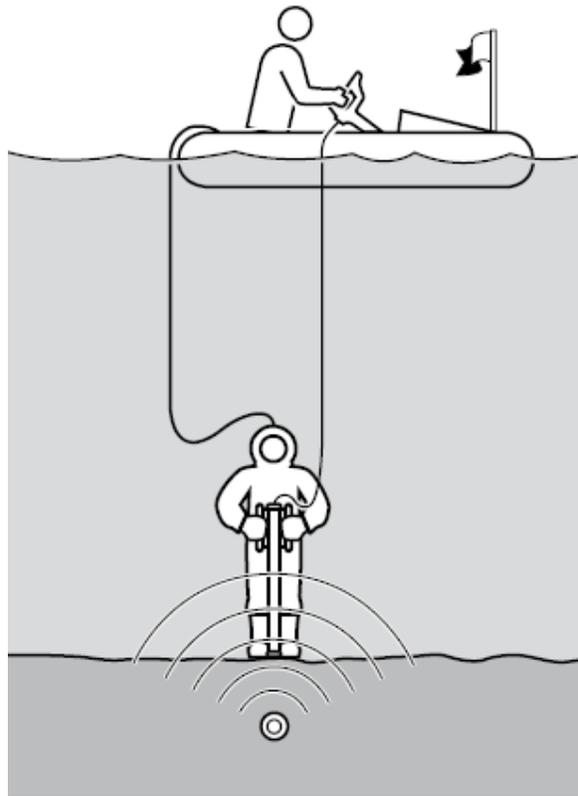


Рис. 10.13. Использование погружной антенны

# Раздел 11. Обнаружение повреждений коммуникаций

## 11.1. О поиске повреждений

Приёмники RD8000PDL и PDLB помогут обнаружить повреждения оболочки кабеля. Эта технология известна как 8K Fault-Finding, поскольку используется поисковый сигнал 8-кГц, подаваемый генератором на коммуникацию.

Для обнаружения повреждений изоляционной оболочки силовых и телекоммуникационных кабелей используется А-рамка. Для обнаружения повреждений вам понадобится следующее:

- Приемник RD8000
- Генератор Tx3 или Tx10
- А-рамка с соединительным проводом

## 11.2. Подготовка

С помощью стандартных методов поиска определите местоположение кабеля на небольшом расстоянии, замаркируйте его положение. На время обследования с целью обнаружения повреждений ликвидируйте все заземления коммуникации.

### 11.2.1. Подсоединение генератора

1. Включите генератор.
2. Подсоедините штекер сигнального кабеля в разъём генератора.
3. Прикрепите красный конец («крокодил») сигнального кабеля к кабелю или к оболочке кабеля, обеспечив чистоту соединения.
4. Отнесите черный конец сигнального кабеля как можно дальше и под углом 90° к предполагаемому направлению трассы и прикрепите крокодил к заземляющему штырю.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** всегда подсоединяйте черный конец к заземляющему штырю, а не к водопроводной трубе или к подземному кабелю, поскольку в трубе или в кабеле может быть сигнал.

### 11.2.2. Эталонный отсчёт у заземляющего штыря

Перед тем как начать поиск повреждения, целесообразно получить эталонный отсчёт с использованием заземляющего штыря. Это поможет получить следующую информацию:

- Степень серьезности повреждения.
- Интервал обследования (измерений).

Перед получением эталонных показаний настройте генератор и приемник следующим образом:

### Настройка приемника:

1. Включите генератор нажатием кнопки .
2. Выберите частоту обнаружения повреждений 8-кГц с помощью кнопки .
3. Используйте кнопку  или  для увеличения или уменьшения уровня выходного сигнала.
4. Если в этом есть необходимость, вы можете использовать режим генератора BOOST, если дефектным является кабель с высоким активным сопротивлением или если кабель достаточно протяжённый.



**ВНИМАНИЕ!** При выборе 8 кГц на ЖКД генератора отобразится пиктограмма, предупреждающая о высоком напряжении.

Переходите к следующему этапу процедуры.

### Настройка приемника:

1. Включите приемник нажатием кнопки .
2. Подсоедините один конец соединительного кабеля к разъёму А-рамки.
3. Подсоедините другой конец к разъёму принадлежностей приемника.
4. Приемник автоматически распознает А-рамку, и отобразит пиктограмму А-рамки на ЖКД.
5. Выберите частоту обнаружения повреждений с помощью кнопки .

**ЗАМЕЧАНИЕ:** если приемник и генератор снабжены функцией iLOC, то вы можете дистанционно управлять работой генератора с помощью приемника. (См. Раздел 6).

### Получение эталонного отсчёта

Расположите приемник на расстоянии приблизительно 2 м от заземляющего штыря и воткните ножки А-рамки в грунт, причем зеленая ножка должна быть направлена к заземляющему штырю.

Зафиксируйте приемник на крепёжных крюках А-рамки, приемник должен быть направлен на зеленую ножку. Стрелка направления на дефект должна быть направлена в сторону противоположную заземляющему штырю. Если это не так, убедитесь в том, что генератор подсоединен корректным образом (красный конец подсоединен к разъёму, а черный – к заземляющему штырю).

Снимите показание в децибелах (dB) и храните его в качестве эталонного отсчёта. Если в кабеле имеется один дефект, то результат измерения будет отличаться от эталонного отсчёта незначительно.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** для определения того, как часто нужно снимать показания при движении вдоль кабеля, перемещайтесь от заземляющего штыря и снимайте дополнительные показания, пока не станет затруднительно работать со стрелкой, а отсчёты в dB не станут минимальными. Измерьте расстояние, на котором приемник находится теперь от заземляющего штыря. Это и есть интервал измерений, используйте его, чтобы не пропустить повреждение.

### 11.3. Как найти повреждение

Начиная с места подключения генератора, продвигайтесь вдоль кабеля, втыкая ножки А-рамки в землю, причем зеленая должна быть направлена от генератора. В тех случаях, когда повреждений нет, отсчёты в dB будут низкими, а стрелка будет мерцать между направлениями вперед и назад.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** мерцающие стрелки могут также указывать, на то, что вы находитесь слишком далеко от места повреждения или заземляющего штыря (или от того, и другого), чтобы приемник мог обнаружить повреждение.

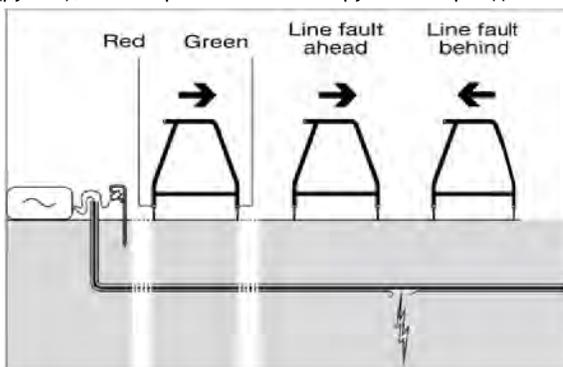


Рис. 11.1. Поиск повреждений кабеля

При необходимости обнаружения повреждений полученных вследствие короткого замыкания с большим сопротивлением или же если между повреждениями большое расстояние, продолжайте обследование, и приемник автоматически обнаружит сигнал по мере приближения к повреждению.

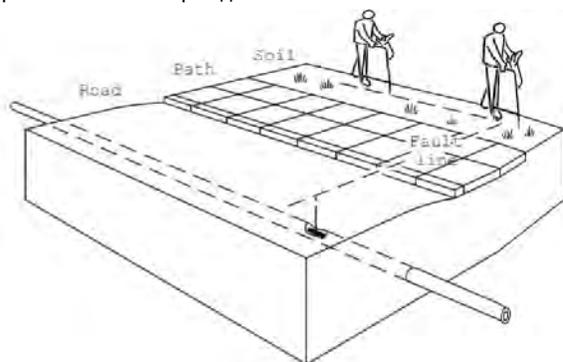


Рис. 11.2. Обнаружение повреждений кабеля с помощью приемника и А-рамки:

1 - дорога; 2 - тротуар; 3 - грунт; 4 - повреждение

Выполняйте измерения с интервалом, определённым при получении эталонного отсчёта. Для поиска кабеля в режиме Fault-Find (Поиск Повреждений) однократно

нажмите на кнопку , и приемник переключится в режим минимума на частоте 8 кГц. Найдите кабель с помощью режима минимума. Снова нажмите на кнопку



для возврата в режим Fault-Find.

При приближении к повреждению стрелка направления режима Fault-Find захватит сигнал повреждения и укажет вперед, а отсчёты в dB будут возрастать. Во время прохождения над повреждением стрелка поменяет направление и укажет на генератор. Снимайте отсчёты с меньшими интервалами для точного определения точки повреждения.

Когда А-рамка находится непосредственно над повреждением, отсчёт в dB будет минимальным.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** значения приводятся лишь для иллюстративных целей и могут не совпадать с теми, которые получаются в других ситуациях.

Для определения точного местоположения повреждения поворачивайте А-рамку на 90° и используйте режим Fault-Find, пока не будет найдена точка, в которой изменяется направление стрелки. Ось А-рамки теперь будет непосредственно над повреждением.

Отметьте на земле местоположение повреждения. Найдите максимальный отсчёт в dB перед повреждением, втыкая А-рамку в землю через небольшие интервалы. Наблюдайте за отсчётами в dB. Если отсчёты приблизительно равны эталонному, то вы можете предположить, что имеется лишь одно повреждение. Если отсчёт меньше эталонного, продолжайте обследование кабеля в поисках других повреждений.

После завершения обследования кабеля восстановите заземление кабеля на каждом конце кабеля.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** если кабель проложен под дорогой, используйте RD8000 в обычном режиме, однако помните, что асфальт, бетон могут ослаблять сигнал. Если это необходимо, попытайтесь увлажнить поверхность дороги. Очень небольшое количество воды вокруг ножек А-рамки, налитое перед каждым обследованием, обеспечит хорошее соединение с землей.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** если кабель проходит под мощной поверхностью, часто можно точно определить местоположение дефекта путем его поиска в траве/почве по соседству с мощной поверхностью. Для того чтобы не пропустить повреждение уменьшите интервал измерений.

## Раздел 12. Определение направления тока CD (Current Direction)

### 12.1. Что такое функция CD

Определение направления тока - это функция, которая помогает однозначно определить трассу в местах, отдаленных от точки подачи сигнала. Является весьма полезной, если не сказать необходимой, для идентификации протяженных коммуникаций. Такие коммуникации могут быть обнаружены на участках с очень большим количеством инженерных сетей или тогда, когда они идут параллельно другим линиям.

Функция CD в приемниках RD8000PDL и PDLB указывает направление тока, протекающего в трассе. Трасса определена, если на дисплее приемника показано, что ток протекает вперед и от точки подключения генератора до точки измерения.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** режим CD не поддерживается в локаторах RD8000 PXL и PXLB.

Обратный поисковый сигнал приходит к генератору по соседним коммуникациям. На это указывает стрелка на дисплее приемника, направленная от генератора на нужную трассу.

CD-сигнал генератора должен быть подан путём прямого подсоединения (чёрный крокодил заземление, красный - трасса). Также можно подключиться с помощью обычных индукционных клещей или с помощью CD-клещей генератора.

#### 12.1.1. Использование функции CD (Current Direction, направление тока) для идентификации трасс

Приемники RD8000 PDL и PDLB и генераторы Tx10 и Tx10B имеют несколько CD-частот, для определения направления тока по искомым трассам.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** генератор и приемник должны иметь одну и ту же CD-частоту или одни и те же частоты для активации использования этой функции. Если у вас несколько CD-частот, обеспечьте, чтобы генератор и приемник были настроены на одну и ту же CD-частоту.

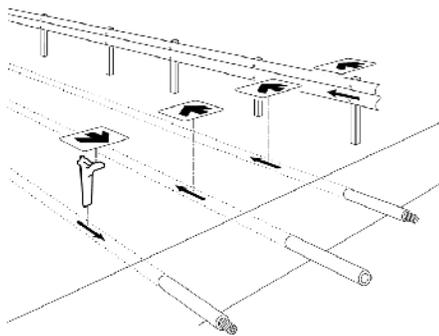


Рис. 12.1. Направление тока

Для выбора CD-частоты сделайте следующее:

#### Генератор RD8000

1. Подсоедините генератор к нужному кабелю или к трубопроводу (с помощью прямого подсоединения или CD-клещей).
2. Включите генератор.
3. Нажимайте кнопку , пока не станет воспроизводиться CD-частота.

Функция CD использует комбинацию из двух частот, CD частоты и частоты поиска.

#### Приемник RD8000PDL или PDLB

1. Включите приемник.
2. Нажимайте кнопку , пока не появятся CD-частота, обозначенная двумя небольшими стрелками над значением частоты.

Приемник снова переключится в режим поиска.

### 12.2. CD-сброс

#### 12.2.1. Что такое CD-сброс

Когда вы отслеживаете сигнал на очень длинных коммуникациях, сигнал генератора за счет емкости постепенно стекает в землю. Это означает, что фазовый угол остающегося в линии сигнала постепенно изменяется.

Это называется сдвигом фазы и может происходить всякий раз, когда сигнал переменного тока протекает в системе проводников, которые имеют существенную емкость или индуктивность. Относительный фазовый угол между двумя частотами будет изменяться, но только на длинных коммуникациях.

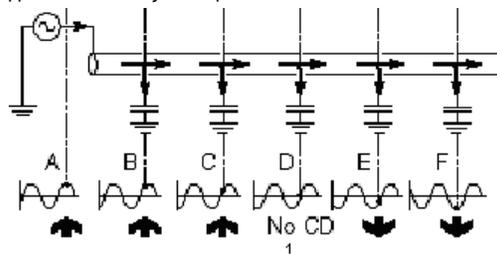


Рис. 12.2: CD-сброс:

1 - без CD

Рис. 12.2 иллюстрирует подземную линию с существенной емкостью на землю. Показан постепенный сдвиг фазы, вдоль трассы. Вначале опорная точка на синусоиде - на пике положительной полувольты (A). Она постепенно перемещается к нулю (D) и в конце оказывается на пике отрицательной полувольты (F). Направление изменилось на обратное. В промежуточной точке (D) протекание тока определить нельзя. В такой точке стрелки CD в приемнике локатора RD8000 станут мерцать и исчезнут с экрана. В показанном примере путем возврата к (C), к последней точке, в которой выполнен CD-отсчёт, и выполнения установки CD в исходное состояние (CD-сброса), кривая обнаружения в (C) будет эквивалентной кривой в (A).

Чаще всего сдвиг фазы не наступает, за много километров до генератора, а в некоторых случаях CD-сброс может потребоваться через каждые 20 километров.

#### 12.2.2. Использование CD-клещей или стетоскопа

С помощью любого из этих принадлежностей можно выполнить сброс CD в известной точке, вблизи генератора перед выполнением любых измерений по идентификации. Как на CD/CM-клещах, так и на CD-стетоскопе имеется стрелка, которая указывает ориентацию клещей или стетоскопа относительно генератора. Если такая стрелка направлена от генератора, при CD-сбросе, на дисплее приемника появится 000, а показание столбчатой диаграммы соответствуют 100%. Если стрелка направлена в сторону генератора, на дисплее приемника появится 111, а показания столбчатой диаграммы нет.

#### 12.2.3. Выполнение CD-сброса

Вы должны выполнять CD-сброс каждый раз, когда выбираете CD-частоту. CD-сброс может выполняться лишь в режиме CD.

1. Выберите любую частоту с помощью кнопки .
2. Нажмите кнопку  для входа в меню.
3. С помощью кнопки  или  найдите пункт меню CDR.
4. Нажмите кнопку  для входа в CDR.

Нажмите кнопку  для CD-сброса и выхода в главное меню.

## Раздел 13. Приложения

### 13.1. Уход и техническое обслуживание

Приемник и генератор локатора RD8000 являются прочными, долговечными и стойкими против атмосферных влияний. Однако вы можете продлить срок активного существования своей аппаратуры, если будете выполнять следующие указания по уходу и техническому обслуживанию.

#### 13.1.1. Сведения общего характера

Храните аппаратуру в чистом и сухом помещении.

Регулярно проверяйте свою аппаратуру с помощью eCAL. Проверка обеспечивает, чтобы аппаратура была работоспособной в соответствии с исходной калибровкой на заводе-изготовителе (см. 13.3).

Обеспечьте, чтобы все клеммы и соединительные гнезда были чистыми, без грязи и коррозии, чтобы они были без повреждений.

Не используйте эту аппаратуру, когда она повреждена или имеет дефекты.

#### 13.1.2. Батареи и источник питания

Используйте лишь доброкачественные щелочные или NiMH-батареи.

используйте лишь разрешенные компанией Radiodetection сетевые адаптеры (блоки питания).

#### 13.1.3. Чистка



**ВНИМАНИЕ!** Не пытайтесь проводить чистку этой аппаратуры, когда она находится под напряжением или подсоединена к любому источнику питания, включая батарейки, адаптеры и кабели под напряжением.

Обеспечивайте, чтобы по мере возможности аппаратура была чистой и сухой.

Чистку проводите мягкой увлажненной ветошью.

С помощью этой аппаратуры в системах сточных вод или в других местах, в которых может иметься биологическая опасность, используйте соответствующее дезинфицирующее средство.

Не используйте абразивные материалы или химикаты, поскольку они могут повредить корпус, включая отражательные наклейки.

Не используйте шланги высокого давления.

#### 13.1.4. Разборка

Ни при каких обстоятельствах не пытайтесь разбирать эту аппаратуру. Приемник и генератор не содержат никаких обслуживаемых пользователем частей.

Разборка может повредить эту аппаратуру или ухудшить ее рабочие характеристики и может лишить вас гарантии изготовителя.

#### 13.1.5. Техническое обслуживание

Компания Radiodetection рекомендует, чтобы вы регулярно проводили техническое обслуживание приемника и генератора D8000. Проводите обслуживание вашей аппаратуры в штаб-квартире компании Radiodetection или в авторизованных компанией Radiodetection сервисных центрах.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** техническое обслуживание, выполняемое неавторизованными сервисными центрами или операторами, может лишить гарантии изготовителя.

#### 13.2. Обновление встроенного ПО

Время от времени компания Radiodetection будет выпускать обновления встроенного ПО для увеличения числа функций и улучшения рабочих характеристик.

Вы можете обновлять встроенное ПО своего RD8000 с помощью Centros™ Manager и своего настольного компьютера или ноутбука. Centros™ Manager можно скачать с сайта [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com).

**ЗАМЕЧАНИЕ:** вы должны сначала зарегистрироваться на расширенную 3-летнюю гарантию до того, как сможете обновлять ПО для приемника своего RD8000. Такая регистрация является бесплатной.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, посетите наш сайт:

[www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

#### 13.3. Программа eCAL™

Программа eCAL является частью комплекта Centros™ Manager. С помощью eCAL вы можете проверять работу своего приемника локатора RD8000 относительно того, что было сделано при исходной заводской калибровке.

eCAL может формировать свидетельство о годности или о наличии отказа, которое вы можете распечатать или сохранить в своем настольном компьютере или ноутбуке.

**ЗАМЕЧАНИЕ:** вы должны сначала зарегистрироваться на расширенную 3-летнюю гарантию и приобрести ключ аттестации (Validation key) до того, как сможете проверять свой приемник RD8000.

Для получения дополнительной информации, пожалуйста, посетите наш сайт:

[www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

### 13.4. Технические параметры приемника и генератора

Чувствительность	6E-15 Тесла, 5мкА, на расстоянии 1 метр (33 Гц)
Динамический диапазон	140 дБ (действующее значение) /√Гц
Избирательность	120 дБ/Гц
Точность измерения глубины	Линия: ± 2,5%, допуск от 0,1 до 3 м Зонд: ± 2,5%, допуск от 0,1 до 7 м
Максимальная глубина*	Линия: 6 м, зонд 18 м
Точность локализации	± 2,5%
Обнаружение дефекта CD Fault-Finding (CDFF)	От 220 Гц до 4 кГц
Обнаружение дефекта Fault-Finding (FF)	Диагностика дефектов кабельной оболочки от короткого замыкания до 2 МОм с помощью A-frame
Батарейки питания	Приемник: 2 x D-cells (LR20), генератор: 8 x D-cells (LR20)
Время работы от батарей	Приемник: 30 часов, периодическая работа Генератор: использование зависит от состояния сигнала, обычно - 15 часов Генератор, работа от аккумуляторной батареи: 8 часов при выходном сигнале высокой мощности
Гарантия	36 месяцев после регистрации
Динамическая защита от перегрузки	30 дБ (автоматическая)
Соответствие требованиям	ФКС, RSS310RoHS, Weee
Одобрения	CE, Bluetooth®
Масса	Генератор: = 2,84 кг (включая батарейки питания), 4,2 кг (включая аксессуары) Приемник: 1,87 кг (включая батарейки питания)
Защита от внешних воздействий	Соответствие IP54

### 13.5. Частоты

Модель	PXL	PXLB	PDL	PDLB
Power	•	•	•	•
Radio	•	•	•	•
Passive Avoidance			•	•
КТВ, 50/60 Гц			•	•
Системы катодной защиты, 100/120 Гц			•	•
Active, сверхнизкие частоты (98/128 Гц)			•	•
Active, 570 Гц			•	•
Active, 577 Гц	•	•	•	•
Active, низкие частоты (512/640 Гц)	•	•	•	•
Active, 760 Гц			•	•
Active, 870 Гц	•	•	•	•
Active, 920 Гц	•	•	•	•
Active, 8 кГц	•	•	•	•
Active, 9,8 кГц			•	•
Active, 33 кГц	•	•	•	•
Active, 65 кГц	•	•	•	•
Active 83 кГц	•	•	•	•
Active, 131 кГц	•	•	•	•
Active, 200 кГц	•	•	•	•
CD, 256 Гц			•	•
CD, 285 Гц			•	•
CD, 320 Гц			•	•
CD, 380 Гц			•	•
CD, 460 Гц			•	•
Зонд, 512/640 Гц	•	•	•	•
Зонд, 8 кГц	•	•	•	•
Зонд, 33 кГц	•	•	•	•
FF, 8 кГц (8kFF)			•	•
FFCD			•	•

### 13.6. Принадлежности

Описание	Номер по каталогу
<b>Принадлежности генератора</b>	
Штекерный соединитель для работы в Великобритании	10/AC1231-4KTX-LPC-UK
Европейский штекерный соединитель	10/AC1231-4KTX-LPC-EUR
Соединитель для кабеля под напряжением	10/AC1231-4KTX-LCC
2"-(50-мм) хомут для генератора	10/TC2136-4KTX
4" (100-мм) хомут для генератора	10/TC1769-4KTX
CD-хомут для генератора	10/TC2651-4KTX
Катушка провода заземления	09/310-4KTX
Сетевой силовой трансформатор для получения 12 В постоянного тока, новый аксессуар	10/RD7K8KUMPSU
Конец для прямого подсоединения генератора	17/TX2609E1
Заземляющий стержень	04/PT1505N27
Короткий заземляющий стержень, новый аксессуар	04/ET2980P8
8,5" (215-мм) хомут для генератора	10/RD4GT0235
Удлинительный стержень для сигнального хомута	10/EXT
121-трансформатор	10/RD2717-4KTX-ENG
12-В шнур питания от автомобильного источника (с развязывающим трансформатором), новый аксессуар	10/RD7K8KDCI
<b>Принадлежности приемника</b>	
Стетоскоп с большим усилением	10/AC2645-4KRX
Малый стетоскоп	10/AC2643-4KRX
Большой стетоскоп	10/AC2644-4KRX
640/512-Гц погружная DD-антенна (с кабелем длиной 10 м)	10/SM1099-640-4KRX
8-кГц погружная DD-антенна (с кабелем длиной 10 м)	10/SM1099-8-4KRX
Дополнительный погружной кабель (добавляется метрами)	10/RD0246SUBCABL
Головные телефоны	04/LP01
A-рамка	10/AFRAME
Сумка для A-рамки	10/RD4FFRXBAG
50-мм (2") хомут для приемника	10/TC2136-4KRX

100-мм (4") хомут для приемника	10/TC1769-4KRX
CD-хомут для приемника	10/CM2054-4KRX
CD-стетоскоп	10/AC2666-4KRX
Мягкая сумка для переноски	10/RD7K8KBAG
Мягкая сумка для переноски с колесиками, новый аксессуар	10/RD7K8KRBAG
Жесткий футляр	10/RD7K8KCASE
<b>Зонды и другие принадлежности</b>	
Стандартный зонд, 33 кГц, глубина 5 м	10/SC0412-33R
Канализационный зонд, 33 кГц, глубина 8 м	10/SA0337-33R
Суперзонд, 33 кГц, глубина 15 м	10/SB0338-33R
Тонкий зонд, 33 кГц, глубина 3,5 м	10/SD0322-33R
Плоская торцевая крышка тонкого зонда	10/SD0223
Торцевая крышка-заглушка тонкого зонда	10/SD0268
S18A, зонд, 33 кГц	10/S18/82-33-000
S18B, зонд, 33 кГц	10/S18/173-33-000
Зонд, 8 кГц	10/SCO412-8
Зонд, 512 Гц	10/SCO412-512
Пружинная муфта, наружная резьба M10	10/SU0335
Гибкая муфта (соединяет между собой два гибких стержня)	02/FR0818N1
Заготовка гибкого стержня для оборудования	02/FR0336
Пара поплавков диаметром 115 мм	10/SU0344
Предохранительный патрубок, резьба M10	02/P105O
Наружный кожух для тяжелого режима применения (диаметр, как у канализационного зонда)	10/SC0963
Пластиковый стержневой соединитель, наружная резьба	02/SU0339
GD-стержневой соединитель, 19 × 12 мм, британская мелкая дюймовая резьба BSF, внутренняя	02/SU0340
Охранный стержневой соединитель, 19 × 10 мм, британская мелкая дюймовая резьба BSF, внутренняя	02/SU0341
Охранный стержневой соединитель, 13 × 12 мм, британская мелкая дюймовая резьба BSF, внутренняя	02/SU0342
Соединитель с запором, 19 × 10 мм, британская мелкая дюймовая резьба BSF	02/SU0676
Пружинная муфта, наружная резьба M10	10/SU0335
FlexiTrace, 50 м	10/TRACE50
9-мм гибкий стержень, 120 м	10/FLEXRODF120
9-мм гибкий стержень, 60 м	10/FLEXRODF60
<b>Батарейки и аккумуляторные батареи</b>	
Щелочная батарейка для RD7000, RD8000, Tx-1, Tx-3, Tx-10 (LR20, MN1300)	04/MN1300
Ионно-литиевая аккумуляторная батарея для генератора (включает сетевой и 12-В зарядные устройства и концы)	10/TXRBATPACKKIT
Ионно-литиевая аккумуляторная батарея для генератора	10/TXRBATPACK

Компания Radiodetection является членом группы компаний SPX, которые выпускают технические изделия и осуществляют их техническое обслуживание по всему миру.

Компания Radiodetection и ассоциированные с ней компании специализируются на разработке и изготовлении изделий для локализации и технического обслуживания подземных трубопроводов и кабелей. Наша цель состоит в том, чтобы нас считали поставщиком имеющей высокие рабочие характеристики высококачественной аппаратуры, использующей передовую технологию. Мы участвуем также в проведении инновационных разработок и в технической поддержке клиентов.

#### Америка

##### Компания Radiodetection

154 Portland Road

Bridgton, ME 04009, USA

Телефон: +1 (207) 647 9495

Бесплатный номер телефона: +1 (877) 247 3797

Факс: +1 (207) 647 9496

Email: [bridgton@spx.com](mailto:bridgton@spx.com)

Web: [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

##### Компания Peapoint

72055 Corporate Way

Thousand Palms CA 92276, USA

Телефон: +1 800 688 8094

Телефон: +1 760 343 7350

Факс: +1 760 343 7351

Email: [peapoint@radiodetection.spx.com](mailto:peapoint@radiodetection.spx.com)

Web: [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

##### Компания Radiodetection (Канада)

Unit 34, 344 Edgeley Blvd.

Concord, Ontario, Canada L4K 4B7

Телефон: +1 (905) 660 9995

Бесплатный номер телефона: +1 (800) 665 7953

Факс: +1 (905) 660 9579

Email: [support@radiodetection.ca](mailto:support@radiodetection.ca)

Web: [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

Пользователи аппаратуры компании Radiodetection имеют легкий доступ к технической поддержке. Звонок нашему региональному представителю или в головной офис компании Radiodetection свяжет вас с нашей группой технических экспертов, имеющих опыт работы в условиях эксплуатации.

#### Европа

##### Компания Radiodetection (Великобритания)

Western Drive

Bristol BS14 0AF, UK

Телефон: +44 (0) 117 976 7776

Факс: +44 (0) 117 976 7775

Email: [sales.uk@spx.com](mailto:sales.uk@spx.com)

Web: [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

##### Компания Radiodetection (Франция)

13 Grande Rue, 76220

Neuf Marché, France

Телефон: +33 (0) 232 8993 60

Факс: +33 (0) 235 9095 58

Email: [infos@radiodetection.com](mailto:infos@radiodetection.com)

Web: <http://fr.radiodetection.com>

##### Компания Radiodetection (страны Бенилюкса)

Industriestraat 11

7041 GD 's-Heerenberg, Netherlands

Телефон: +31 (0) 314 66 47 00

Факс: +31 (0) 314 66 41 30

Email: [info@radiodetection.nl](mailto:info@radiodetection.nl)

Web: <http://nl.radiodetection.com>

##### Компания Radiodetection (Германия)

Groendahlscher Weg 118

D-46446 Emmerich am Rhein, Germany

Телефон: +49 (0) 28 51 92 37 20

Факс: +49 (0) 28 51 92 37 520

E-Mail: [info@radiodetection.de](mailto:info@radiodetection.de)

Web: <http://de.radiodetection.com>

Компания Radiodetection имеет группу подготовленных в заводских условиях специалистов по обслуживанию аппаратуры и специализированное сервисное оборудование.

Ремонт изделий с возвратом изготовителю осуществляется быстро, а стоимость является конкурентоспособной.

Возможна организация обучения ваших операторов и другого вашего персонала у вас на месте или в штаб-квартире компании Radiodetection. Обучение осуществляют квалифицированные инструкторы, каждый обучающийся получает сертификат для подтверждения того, что он прошел обучение.

#### Азия - страны Тихоокеанского региона

##### Компания Radiodetection (страны Тихоокеанского региона)

Room 708, CC Wu Building

302-308 Hennessy Road, Wan Chai

Hong Kong SAR, China

Телефон: +852 2110 8160

Факс: +852 2110 9681

Email: [chinasales@radiodetection.spx.com](mailto:chinasales@radiodetection.spx.com)

Web: [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

##### Компания Radiodetection (Китай)

Hongfu Mansion, Room 61622

Zheng Ge Zhuang, Bei Qi Jia Town,

Chang Ping District

Beijing 102209, China

Телефон: +86 (0) 10 8975 5540

Факс: +86 (0) 10 8975 5640

Email: [china.service@radiodetection.spx.com](mailto:china.service@radiodetection.spx.com)

Web: <http://cn.radiodetection.com>

##### Компания Radiodetection (Австралия)

Unit 14, 5-7 Prosperity Parade

Warriewood NSW 2102, Australia

Телефон: +61 (0) 2 9979 8555

Факс: +61 (0) 2 9979 7733

Email: [rd\\_sales.au@spx.com](mailto:rd_sales.au@spx.com)

Web: [www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

Для ознакомления с полным диапазоном выпускаемых нами изделий и предоставляемых компанией Radiodetection услуг посетите наш сайт:

[www.radiodetection.com](http://www.radiodetection.com)

Изделия компании Radiodetection находятся в процессе непрерывного совершенствования и могут быть изменены, мы оставляем за собой право на изменение или на внесение поправок в любые опубликованные спецификации без предварительного оповещения.

Словесный маркировочный знак Bluetooth и логотипы принадлежат компании Bluetooth SIG, Inc. и компания Radiodetection использует их по лицензионному соглашению.

RD8000 является торговой маркой, принадлежащей компании Radiodetection.

Авторское право 2008 г. принадлежит компании Radiodetection Limited - SPX Corporation. Перепечатка запрещена. Radiodetection Ltd. является дочерней компанией SPX Corporation.



**Radiodetection**  
AN SPX COMPANY