



**Локационная Система  
Направленного Бурения**

**Руководство оператора**

403-2300-11-A, Sep 2015, Russian

© 2015 Digital Control Incorporated. Все права защищены.

Параметры электромагнитной совместимости соответствуют Техническому регламенту Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТС TR 020/2011).



“ООО РадиоСерт”  
ул. Раменки, д. 31, кв. 135, г. Москва, 119607  
+7 (495) 669 11 64  
mail@radiocert.com

#### **Торговые марки**

Логотип фирмы DCI, а также наименования DigiTrak®, F2®, и Target Steering® являются зарегистрированными на территории США торговыми марками, а наименования Aurora™, Ball-in-the-Box™, F Series™, DigiTrak Falcon™ и SuperCell™ являются торговыми марками фирмы Digital Control Incorporated.

#### **Патентная информация**

Описываемые в данном руководстве изделия запатентованы в США и в других странах. Более подробная информация приводится на сайте фирмы по адресу: [www.DigiTrak.com/patents](http://www.DigiTrak.com/patents).

#### **Ограниченные гарантийные обязательства**

Условия и положения Ограниченных гарантийных обязательств распространяются на все производимые и продаваемые фирмой Digital Control Incorporated (DCI) изделия. Копия условий Ограниченных гарантийных обязательств приводится в конце данного руководства. Её также можно получить в службе по работе с заказчиками фирмы DCI по телефонам 499-281-8177 либо DCI по адресу [www.DigiTrak.com](http://www.DigiTrak.com).

#### **Важное замечание**

Все утверждения, вся техническая информация и рекомендации, имеющие отношение к изделиям фирмы DCI, основываются на информации, которая считается имеющей достаточную степень достоверности, но несмотря на это фирмой не предоставляется никаких гарантий относительно точности или полноты такой информации. Перед началом использования любого из изделий фирмы DCI, пользователь обязан удостовериться в том, что данное изделие пригодно для целевого использования. Вся содержащаяся в тексте данного документа информация относится к изделиям фирмы DCI в такой конфигурации, в какой они поставляются фирмой DCI для их использования в операциях по стандартному горизонтально направленному бурению и не распространяется ни на какие выполненные пользователями модификации оборудования, ни на какие изделия третьих сторон и ни на какие случаи нестандартной эксплуатации изделий фирмы DCI. Ни одно из положений данного документа не представляет собой никаких гарантийных обязательств фирмы DCI и не может рассматриваться в качестве условий, изменяющих положения существующих Ограниченных гарантийных обязательств фирмы DCI, распространяющихся на все изделия фирмы DCI. Фирма DCI оставляет за собой право на внесение в данное руководство дополнений или поправок без предварительного уведомления. Вы можете найти последнюю редакцию данного руководства на сайте фирмы DCI по адресу [www.DigiTrak.com/Russia](http://www.DigiTrak.com/Russia). В разделе **Service & Support** (Обслуживание и работа с заказчиками), нажмите на **Documentation** (Документация) и выберите требуемое руководство в раскрывающемся меню **Manuals** (Руководства).

#### **Заявление о соответствии требованиям**

Данное оборудование соответствует требованиям Раздела 15 правил Федеральной Комиссии Связи (FCC), а также промышленным стандартам RSS Канады на не требующее лицензирования оборудование и нормативам Australia Class License 2000 для устройств с низким потенциалом создания интерференции (LIPD). Эксплуатация оборудования должна выполняться с соблюдением следующих двух условий: (1) данное оборудование не может служить источником негативной интерференции и (2) данное устройство должно функционировать в условиях воздействия любой интерференции, включая такую интерференцию, которая может привести к нежелательным последствиям. Фирма DCI несёт ответственность за соблюдение требований Федеральной Комиссии Связи (FCC) на территории Соединённых Штатов: Digital Control Incorporated, 19625 62nd Ave S, Suite B103, Kent WA 98032; тел +1.425.251.0559 или 800.288.3610 (только в США и в Канаде).

В случае изменения или модификации любого оборудования фирмы DCI, выполненных без предварительного утверждения фирмы DCI и не самой фирмой, ограниченная гарантия на оборудование и разрешение ФКС на использование оборудования будут считаться недействительными.

#### **Требования CE**



В соответствии с Директивой R&TTE, приёмники DigiTrak относятся к классификационной группе радиооборудования Класса 2 и могут не допускаться к эксплуатации в некоторых странах или эксплуатироваться только после получения соответствующей лицензии. Полный перечень ограничений и все требуемые заявления о соответствии публикуются на сайте фирмы DCI по адресу, [www.DigiTrak.com](http://www.DigiTrak.com). В разделе **Service & Support** (Обслуживание и работа с заказчиками), нажмите на **Documentation** (Документация) и выберите требуемое руководство в раскрывающемся меню **CE Documents** (Документация CE).

## Контактная информация

|                                        |                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>США</b><br><i>Штаб-квартира DCI</i> | 19625 62nd Ave S, Suite B103<br>Kent, Washington 98032, США<br>+1.425.251.0559 / 1.800.288.3610<br>+1.425.251.0702 факс<br><a href="mailto:dcj@digital-control.com">dcj@digital-control.com</a>                      |
| <b>Австралия</b>                       | 2/9 Frinton Street<br>Southport QLD 4215<br>+61.7.5531.4283<br>+61.7.5531.2617 факс<br><a href="mailto:dcj.australia@digital-control.com">dcj.australia@digital-control.com</a>                                      |
| <b>Китай</b>                           | 368 Xingle Road<br>Huacao Town<br>Minhang District<br>Shanghai 201107, KHP<br>+86.21.6432.5186<br>+86.21.6432.5187 факс<br><a href="mailto:dcj.china@digital-control.com">dcj.china@digital-control.com</a>          |
| <b>Европа</b>                          | Brueckenstraße 2<br>97828 Marktheidenfeld<br>Германия<br>+49.9391.810.6100<br>+49.9391.810.6109 факс<br><a href="mailto:dcj.europe@digital-control.com">dcj.europe@digital-control.com</a>                           |
| <b>Индия</b>                           | DTJ 1023, 10th Floor<br>DLF Tower A, DA District Center<br>Jasola, New Delhi 110044<br>+91.11.4507.0444<br>+91.11.4507.0440 факс<br><a href="mailto:dcj.india@digital-control.com">dcj.india@digital-control.com</a> |
| <b>Российская Федерация</b>            | Molodogvardeyskaya Street, 4<br>Building 1, Office 5<br>Moscow, Russia 121467<br>+7.499.281.8177<br>+7.499.281.8166 факс<br><a href="mailto:dcj.russia@digital-control.com">dcj.russia@digital-control.com</a>       |

## Уважаемый заказчик!

---

Большое спасибо за то, что вы остановили ваш выбор на Локационной Системе DigiTrak. Мы по праву гордимся нашим оборудованием, которое мы разрабатываем и производим в штате Вашингтон начиная с 1990 года. Базовым принципом нашей работы является создание уникального высококачественного оборудования и обеспечение поддержки мирового уровня нашего отдела по работе с заказчиками, а также обучение заказчиков работе с оборудованием.

Пожалуйста, не пожалейте своего времени и внимательно ознакомьтесь с содержанием данного руководства и в особенности с разделами, посвященными технике безопасности. Пожалуйста, зарегистрируйте ваше оборудование в сети по адресу: [access.DigiTrak.com](http://access.DigiTrak.com). Вы также можете заполнить поставляемую в комплекте с оборудованием регистрационную карточку и переслать её по факсимиле по номеру +1.253.395.2800 или отправить по факс/почте в центральное представительство фирмы DCI.

Регистрация изделия предоставит вам право на бесплатное обращение в службу поддержки по телефону (в США и в Канаде), на получение уведомлений об обновлениях изделия и руководства по его эксплуатации, а также поможет нам проинформировать вас о возможности обновления изделия в будущем.

Если у вас возникнут проблемы или вопросы, обратитесь в наш отдел по работе с заказчиками, который работает в США круглосуточно, 7 дней в неделю. Международная контактная информация приводится в этом документе и на нашем сайте.

По мере развития отрасли горизонтального направленного бурения, мы внимательно следим за всеми научными разработками с целью создания нового оборудования, которое поможет ускорить и облегчить вашу работу. Посетите наш сайт, если вы хотите получить самую последнюю информацию о наших разработках.

Мы с удовольствием ответим на ваши вопросы, замечания и предложения.

Digital Control Incorporated  
Кент, Вашингтон, США  
2015 г.

**Посмотрите обучающие видеозаписи системы DigiTrak® по адресу**  
**[www.youtube.com/dcikent](http://www.youtube.com/dcikent)**

Наименование изделия системы и информация о модели указаны в [Приложении А](#) на стр. 66.

# Содержание

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Важная информация о технике безопасности</b>    | <b>1</b>  |
| Общие положения .....                              | 1         |
| Проверка перед началом буровых работ.....          | 2         |
| Помехи .....                                       | 2         |
| Хранение аккумуляторов .....                       | 3         |
| Уход за оборудованием.....                         | 3         |
| Общие инструкции по уходу за зондом.....           | 4         |
| <b>Начало работы</b>                               | <b>5</b>  |
| Введение .....                                     | 5         |
| Как пользоваться данным руководством .....         | 6         |
| Включение.....                                     | 7         |
| Приёмник .....                                     | 7         |
| Дистанционный дисплей.....                         | 7         |
| Зонд.....                                          | 7         |
| Подготовка рабочей площадки .....                  | 8         |
| Включите Оптимизатор Частоты .....                 | 8         |
| Выберите диапазон .....                            | 8         |
| Выполните калибровку.....                          | 9         |
| Проверьте Диапазон Контроля над Землёй (AGR) ..... | 9         |
| Проверьте наличие помех.....                       | 9         |
| <b>Приёмник</b>                                    | <b>10</b> |
| Общее описание.....                                | 10        |
| Кнопка включения.....                              | 10        |
| Звуковые сигналы.....                              | 11        |
| Экран запуска .....                                | 11        |
| Регулировка яркости экрана .....                   | 11        |
| Использование дистанционного дисплея .....         | 12        |
| <b>Система меню приёмника</b>                      | <b>13</b> |
| Главное меню .....                                 | 13        |
| Оптимизатор частоты .....                          | 14        |
| Выключение .....                                   | 18        |
| Расстояние от поверхности земли (HAG) .....        | 18        |
| Калибровка и Диапазон над землёй (AGR) .....       | 20        |
| Диапазон над землёй (AGR).....                     | 22        |
| После выполнения калибровки .....                  | 23        |
| Калибровка 15M (Дополнительная) .....              | 23        |
| Настройки.....                                     | 24        |
| Меню Единиц глубины.....                           | 24        |
| Меню Единиц вертикального угла наклона .....       | 24        |
| Меню Поправки угла вращения.....                   | 25        |
| Меню функций зонда .....                           | 26        |
| Меню Телеметрического канала .....                 | 27        |
| Наведение на цель (Target Steering) .....          | 27        |

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Основные принципы выполнения локации</b>                                             | <b>28</b> |
| Экраны Локации.....                                                                     | 29        |
| Кнопки быстрого переключения на экране локации .....                                    | 29        |
| Экран Локации .....                                                                     | 29        |
| Экран глубины.....                                                                      | 31        |
| Экран Прогнозируемой глубины.....                                                       | 33        |
| Указание на недействительное показание прогнозируемой глубины на<br>Экране Глубины..... | 34        |
| Помехи .....                                                                            | 34        |
| Что такое помехи?.....                                                                  | 34        |
| Проверка на наличие активных помех.....                                                 | 36        |
| Проверка угла вращения и вертикального угла наклона .....                               | 37        |
| Рекомендации по устранению помех .....                                                  | 38        |
| Передняя и задняя точки локации (FLP и RLP) и линия локации (LL).....                   | 38        |
| Влияние глубины, уклона и топографии на расстояние между точками FLP<br>и RLP.....      | 40        |
| Маркировка точек локации .....                                                          | 41        |
| Локация зонда.....                                                                      | 42        |
| Поиск передней точки локации (FLP).....                                                 | 42        |
| Поиск линии локации (LL) .....                                                          | 44        |
| Поиск точки RLP для подтверждения положения и направления движения<br>зонда .....       | 46        |
| <b>Прогрессивные методы локации</b>                                                     | <b>49</b> |
| Оперативный метод локации (“On-the-Fly”) .....                                          | 49        |
| Косвенная локация .....                                                                 | 50        |
| Наведение на цель (Target Steering) .....                                               | 52        |
| Допустимая целевая глубина .....                                                        | 53        |
| Включение функции наведения на цель .....                                               | 54        |
| Выключение функции наведения на цель .....                                              | 55        |
| Установка Целевой Глубины .....                                                         | 55        |
| Расположение приёмника в качестве цели.....                                             | 57        |
| Наведение на цель с дистанционным дисплеем .....                                        | 58        |
| Процесс наведения на цель при наличии помех .....                                       | 58        |
| <b>Зонд</b>                                                                             | <b>59</b> |
| Включение / Выключение аккумуляторов и электропитания.....                              | 60        |
| Установка аккумуляторов / Включение электропитания.....                                 | 60        |
| Уровень заряда аккумулятора зонда.....                                                  | 61        |
| Предупреждение о силе тока зонда.....                                                   | 61        |
| Режим ожидания .....                                                                    | 62        |
| Конструктивные требования по установке зонда в буровой головке.....                     | 62        |
| Указатель температурного режима и перегрева .....                                       | 63        |
| Предупредительные сигналы повышения температуры зонда .....                             | 63        |
| Указатель перегрева зонда (Точка перегрева) .....                                       | 64        |
| Изменение частотного диапазона зонда.....                                               | 64        |
| Надземный метод наклона (перед проходкой).....                                          | 64        |
| Подземные методы изменения угла вращения (во время проходки).....                       | 65        |

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Приложение А: Технические спецификации</b>                                   | <b>66</b> |
| Электропитание .....                                                            | 66        |
| Параметры окружающей среды.....                                                 | 66        |
| Хранение и транспортировка.....                                                 | 67        |
| Температура .....                                                               | 67        |
| Упаковка .....                                                                  | 67        |
| Утилизация оборудования и аккумуляторов.....                                    | 67        |
| Шаг вертикального угла наклона зонда .....                                      | 67        |
| <b>Приложение В: Значки экрана приёмника</b>                                    | <b>68</b> |
| <b>Приложение С: Расчётная и реальная глубина и Носовая / кормовая поправка</b> | <b>70</b> |
| Что происходит при значительном уклоне и глубине зонда .....                    | 70        |
| <b>Приложение D: Расчёт глубины на базе расстояния между точками FLP и RLP</b>  | <b>74</b> |
| <b>Приложение Е: Справочные таблицы</b>                                         | <b>75</b> |
| Увеличение глубины в см на 3 м штангу.....                                      | 75        |
| Увеличение глубины в см на 4,6 м штангу.....                                    | 76        |
| <b>ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b>                                   |           |



# Важная информация о технике безопасности

## Общие положения

Приводимые ниже предупреждения относятся к общим вопросам эксплуатации локационных систем DigiTrak. Эта информация не является исчерпывающей. Локационная система DigiTrak должна эксплуатироваться в соответствии с данным руководством. При работе с системой необходимо всё время иметь в виду, что точность получаемых данных может зависеть от наличия помех. Невыполнение этого требования может привести к возникновению опасной ситуации. Если у вас возникнут какие-либо вопросы относительно эксплуатации системы, пожалуйста, обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.



### Предупреждение

Во избежание возникновения потенциально опасных условий работы, перед началом использования локационной системы DigiTrak все операторы должны внимательно ознакомиться с указанными ниже мерами по обеспечению техники безопасности и с соответствующими предупреждениями, а также подробно ознакомиться с правилами эксплуатации оборудования.



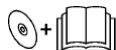
Локационная система DigiTrak не может использоваться для локализации коммунальных сетей.

Если при определении положения зонда не будут использоваться описываемые в этом руководстве методы передней и задней точек локации, то полученные результаты локации могут оказаться неточными.

Контакт подземного бурового оборудования с такими подземными коммунальными сетями как газопровод, высоковольтный кабель и пр., может привести к серьёзному травматизму персонала или к летальному исходу, а также к значительному повреждению частной собственности.



Локационное оборудование DCI не является взрывозащищённым, и ни при каких обстоятельствах не должно эксплуатироваться вблизи от легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов.



В случае, если буровое и локационное оборудование не будет надлежащим образом использоваться операторами, могут возникнуть задержки сроков выполнения работ и дополнительные расходы.

Операторы оборудования направленного бурения ОБЯЗАНЫ соблюдать следующие требования:

- Знать методы безопасной и правильной эксплуатации бурового и локационного оборудования, включая соответствующие правила заземления, а также методы идентификации и устранения помех.
- Перед выполнением бурения убедиться в том, чтобы были локализованы, выявлены и точно отмечены все подземные коммунальные сети и все потенциальные источники помех.
- Использовать соответствующую спецодежду, такую как диэлектрические ботинки, перчатки, каски, контрастные жилеты и защитные очки.
- Точно и правильно выполнять локализацию и слежение за установленным в буровой головке зондом во время выполнения бурения.
- Не допускать, чтобы расстояние между передней частью приёмника и телом пользователя было менее 20 см, в соответствии с требованиями нормативов по воздействию радиочастотных излучений.
- Выполнять требования государственных и местных правительственных нормативов (например, требования по охране труда и технике безопасности).
- Выполнять все прочие требования техники безопасности.

При выполнении пересылки или длительного хранения оборудования следует вынуть аккумуляторы из всех блоков. Невыполнение этого условия может привести к утечке электролита из аккумулятора, возникновению взрывоопасной ситуации, риска для здоровья и/или к повреждению оборудования.

Аккумуляторы должны храниться и пересылаться в соответствующей защитной упаковке, обеспечивающей изолирование отдельных аккумуляторов. Невыполнение этого требования может привести к короткому замыканию аккумуляторов и к возникновению вредных или пожароопасных условий. В [Приложении А](#) приводятся важные ограничения относительно отправки литиевых аккумуляторов по почте.

Данное оборудование должно использоваться только в пределах строительных площадок.

## Проверка перед началом буровых работ

Перед началом буровых работ выполните проверку локационной системы DigiTrak при установленном в буровую головку зонде и убедитесь в том, что система работает надлежащим образом и обеспечивает получение точной информации о положении и направлении движения буровой головки.

Для получения точных показаний о глубине буровой головки, во время выполнения буровых работ должно быть обеспечено выполнение следующих условий:

- Должна быть выполнена правильная калибровка приёмника и проверка точности калибровки для подтверждения того, что приёмник показывает правильную глубину.
- Правильная и точная локализация зонда. Приёмник должен быть расположен непосредственно над установленным в находящейся под землёй буровой головке зондом или в передней точке локации (FLP).
- Приёмник должен быть установлен на поверхность земли или должен удерживаться на весу на высоте, равной Расстоянию-от-Поверхности-Земли.

После каких-либо перерывов в процессе бурения всегда необходимо выполнить проверку калибровки оборудования.

## Помехи

Рекомендации Оптимизатора частоты приёмника Falcon относительно частотных диапазонов базируются на измеренном в данной точке и в данный момент времени уровне активных помех. Уровень помех может измениться и привести к изменениям в качестве получаемого сигнала. В случае ухудшения качества сигнала в ходе выполнения буровых работ, вы можете переключиться на другие записанные в памяти частотные диапазоны или использовать режим Max mode.

### **Воздействие потенциальных активных помех**

Помехи могут привести к неточности показаний глубины и к потере информации о вертикальном угле наклона, угле вращения или направлении движения зонда. Перед началом бурения вы всегда должны выполнить проверку уровня фоновых помех с помощью приёмника (локатора), а также провести визуальный контроль наличия потенциальных источников помех.

Проверка уровня фоновых помех не может выявить все источники помех, так как она определяет только источники активных, а не пассивных помех. Описание помех, а также краткий перечень их источников приводится в разделе [Помехи](#) на стр. 34.

Не допускается использование показаний, которые выводятся на экран с задержкой и не остаются устойчивыми.

### **Создание потенциальных активных помех**

Так как оборудованием генерируются, используются и испускаются радиосигналы, фирмой не предоставляется никаких гарантий от возникновения помех на какой-либо рабочей площадке. В случае, если данное оборудование является причиной возникновения помех для приёма радио и телевизионных сигналов, что можно определить путём выключения и включения оборудования, пользователям рекомендуется провести соответствующие испытания и устранить помехи при помощи одного или нескольких из перечисленных ниже методов:

- Изменить ориентацию или положение приёмной антенны.
- Увеличить расстояние между проблемным оборудованием и приёмником.
- Если вам необходима помощь, обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI или к опытному теле или радиотехнику.
- Подключить оборудование к источнику электропитания на другой электросети.

## **Хранение аккумуляторов**

Указанные ниже требования должны соблюдаться при хранении аккумуляторов любой продолжительности.

- Не допускается хранение аккумуляторов при температуре выше 45°C.
- Не допускается хранение полностью разряженных аккумуляторов.
- Не допускается хранение аккумуляторов в зарядном устройстве.
- Не допускается хранение нескольких аккумуляторов в одном контейнере, где контакт между клеммами или прочими материалами может привести к короткому замыканию.

Если литиевые аккумуляторы будут храниться в течение продолжительного времени, то перед хранением они должны быть заряжены на 30-50% (на указателе заряда должны включаться два или три светодиода). Не допускается хранение аккумуляторов в течение более одного года без регулярной подзарядки до 30-50%.

## **Уход за оборудованием**

Неиспользуемое оборудование должно храниться в выключенном виде.

Оборудование следует хранить в специальных футлярах и не подвергать воздействию слишком низких или высоких температур и повышенной влажности. Перед началом эксплуатации дисплея следует выполнить проверку его работы.

Очистку стеклянных экранов приёмника и дистанционного дисплея следует выполнять только специальным чистящим средством, которое не повреждает защитное покрытие стекла. Если вы не уверены, используйте только микроволоконную ветошь и тёплую воду. Не допускается использование бытовых или коммерческих средств для мытья окон, так как в их состав входят химические средства типа аммиака и спирта, а также никаких кислотосодержащих жидкостей. В составе этих чистящих средств могут быть микроскопические абразивные гранулы, которые могут повредить просветляющую плёнку на поверхности экрана и привести к образованию на экране пятен.

Чистка футляров и корпусов оборудования должна выполняться только мягкой влажной ветошью и слабым мыльным раствором.

Воспрещается выполнять чистку паром или водой под давлением.

Проверку оборудования следует выполнять ежедневно, и в случае его повреждения или возникновения проблем следует обратиться в фирму DCI. Воспрещается выполнять демонтаж или ремонт оборудования.

Не допускается хранение или пересылка оборудования с установленными аккумуляторами. При пересылке и при хранении оборудования следует вынуть аккумуляторы из всех блоков.

Поставляемое в комплекте с вашей системой DigiTrak зарядное устройство для аккумулятора разработано с обеспечением защиты от ударов электротоком и прочих вредных воздействий в том случае, если эксплуатация этого устройства выполняется в соответствии с указанными в данном документе правилами. Эксплуатация зарядного устройства с нарушением указанных в данном документе правил может привести к снижению уровня обеспечиваемой защиты. Воспрещается выполнять демонтаж зарядного устройства аккумулятора. В этом устройстве нет узлов, которые могут заменяться пользователями оборудования. Воспрещается установка зарядного устройства в автоприцепах, микроавтобусах и частных автомобилях.

## Общие инструкции по уходу за зондом

Для обеспечения хорошего электрического контакта с аккумуляторами следует регулярно очищать пружину и резьбовые соединения аккумуляторного отсека и его крышки. Для удаления окислов может использоваться наждачная бумага или проволочная щётка. При чистке необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить кольцевую прокладку крышки зонда - при необходимости, снимите прокладку на время чистки. После выполнения чистки для предотвращения залипания крышки на резьбе аккумуляторного отсека смажьте резьбу крышки токопроводящей смазкой.



**Примечание** Для продления срока службы аккумуляторов все зонды DCI с электропитанием от аккумуляторов поставляются с обеспечивающими лучший электрический контакт специальными контактными пружинами и с никелевой противозадирной смазкой на крышке аккумуляторного блока.



Перед использованием необходимо проверить кольцевую прокладку крышки зонда на признаки повреждений, которые могут послужить причиной проникновения воды в аккумуляторный отсек. При необходимости, замените кольцевую прокладку.

При чистке зонда не допускается использовать химикаты.

При наличии свободного пространства, стекловолоконную часть зонда можно защитить от воздействия коррозионной и абразивной среды при помощи клейкой ленты.

В крышке аккумулятора зондов Falcon имеется резьбовое отверстие (с резьбой на 1/4"-20), предназначенное для крепления съёмника зонда при его установке и демонтаже в корпусах с торцевой установкой зонда. Убедитесь, чтобы это отверстие было очищено от загрязнений.

Для получения 90-дневной гарантии следует отправить регистрационную карточку изделия по адресу [access.DigiTrak.com](https://access.DigiTrak.com).

# Начало работы

## Введение



**Стандартная локационная система Falcon DigiTrak**

Поздравляем вас с покупкой системы дистанционной локации Falcon™ F2® DigiTrak, самой современной на сегодняшний день системы идентификации и подавления активных помех из всех промышленных систем ГНБ.

В прошлом, подземные локационные системы работали только на одной частоте. Фирма DCI первой использовала эту технологию на ранней стадии развития систем ГНБ после чего она начала использоваться многими другими производителями. В силу невозможности предсказания уровня и типов помех на каждой строительной площадке, трудность заключалась в подборе одночастотных зондов, которые могли с успехом работать на одной площадке и показывать низкие характеристики на другой. Эти ограничения приводили к нестабильности эксплуатационных параметров и к вероятности сбоев при выполнении буровых работ в зонах с повышенным уровнем помех.

Оптимизатор частоты Falcon позволяет за считанные секунды выполнить многочастотный анализ и подавление активных помех на рабочей площадке. После завершения оптимизации он выполняет подбор комплекта частот с наименьшим уровнем помех (активных помех) по восьми различным частотным диапазонам, которые показываются в виде простого графика. Выберите диапазон, который лучше всего подходит для данной работы – как правило, этим диапазоном будет тот, на котором показан самый низкий уровень помех. После этого вы можете подключить зонд к приёмнику через инфракрасный интерфейс и по истечении нескольких секунд система Falcon F2 будет готова к буровым работам. Запомните второй оптимизированный диапазон в качестве альтернативного диапазона. При выполнении следующей проходки выполните повторное сканирование и выберите те частотные диапазоны, которые лучше всего подходят к новому участку.

Благодаря этой технологии у вас отпадает необходимость покупки и инвентаризации целого комплекта зондов. Вы можете просто оптимизировать ваш двухчастотный широкополосный зонд Falcon F2 и всегда использовать при выполнении буровых работ частотные диапазоны с наименьшим уровнем помех.

Диапазон контроля технологии Falcon фирмы DCI с использованием 15-дюймового зонда в условиях отсутствия помех составляет 30,5 м в глубину и почти 38,1 м на поверхности земли. При работе в условиях высокого уровня помех система Falcon намного превосходит по своим характеристикам оборудование всех конкурирующих фирм.

В стандартный комплект поставки системы Falcon включается Портативный дисплей Falcon (FDC), показанный на рисунке выше по тексту. В качестве дополнительного дистанционного дисплея используется усовершенствованный дисплей Augora™ с сенсорным экраном. Информация об аккумуляторах и о зарядном устройстве для аккумуляторов F Series приводится в руководстве зарядного устройства для аккумуляторов FBC. Руководства оператора этих устройств записаны на флэшке, которая поставляется в комплекте с вашей локационной системой Falcon F2, а также на сайте фирмы по адресу [www.DigiTrak.com/Russia](http://www.DigiTrak.com/Russia).

## Как пользоваться данным руководством

Это руководство является важным документом, предназначенным для операторов локационной системы Falcon. Это руководство записано на флэшке, которая поставляется в комплекте с вашей системой, а также имеется на [www.DigiTrak.com/Russia](http://www.DigiTrak.com/Russia). Мы рекомендуем загрузить его на ваше собственное мобильное устройство, чтобы оно всегда было у вас под рукой.



### У вас есть вопросы по этой теме?

По мере ознакомления с данным руководством у вас могут возникнуть вопросы. На некоторые из них мы уже ответили в специальных сносках в тексте руководства. Если у вас нет необходимости изучать данный вопрос, вы можете его пропустить и продолжить чтение руководства.



### Это может вам пригодиться

Стр. 6

Иногда полезно, чтобы дополнительная информация была у вас под рукой. Несмотря на приводимое в данном руководстве детальное описание некоторых вопросов, мы составили краткую памятку о важной информации со ссылками на конкретные страницы, которыми вы можете воспользоваться при необходимости.



### Посмотрите видеоматериалы

Этим значком обозначаются разделы с имеющимися на сайте компании обучающими видеозаписями.

Для облегчения поиска этой информации по всему тексту руководства в него включены гиперссылки на конкретные разделы, как, например, в следующем примере:

Перед началом работы приёмник должен быть подключен к зонду и откалиброван.

[Калибровка и Диапазон над землёй \(AGR\)](#)

Стр. 20

## Включение

### Приёмник

1. Установите полностью заряженный аккумулятор.
2. Включите приёмник, ненадолго удержав кнопку.
3. Щёлкните и подтвердите своё согласие с уведомлением «Перед началом использования прочитайте руководство!».
4. Запомните региональный код, который будет указан на экране запуска в значке глобуса . Этот код должен совпадать с региональным кодом зонда. Если эти коды не совпадают, обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.
5. Первый запуск системы: установите единицы измерения глубины, вертикального угла наклона и телеметрический канал в меню Настройки .
6. Выберите в Главном Меню Оптимизатор Частоты, затем выберите частотный диапазон, включите зонд, подключите зонд к приёмнику и выполните калибровку с установленным в буровой головке зондом (стр. 20).
7. При необходимости, установите в Главном меню величину [Расстояние от поверхности земли \(HAG\)](#)

Стр. 18

### Дистанционный дисплей

1. Установите полностью заряженный аккумулятор в аккумуляторный отсек.
2. Нажмите на кнопку, чтобы включить дистанционный дисплей. По умолчанию на дисплее включается экран Дистанционного режима локации.
3. Первый запуск системы: установите единицы измерения глубины, вертикального угла наклона и телеметрический канал в меню Настройки . Параметры должны соответствовать настройкам приёмника. Нами также рекомендуется использовать на обоих устройствах одну и ту же систему единиц (Английскую или метрическую).
4. Убедитесь, чтобы монитор показывал полученную от приёмника информацию. Если информация отсутствует, проверьте чтобы на обоих устройствах был установлен соответствующий регион.

### Зонд

1. Проверьте, чтобы указанный в глобусе на зонде региональный код  совпадал с кодом, указанным в глобусе на экране запуска приёмника. Если эти коды не совпадают, обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.
2. Не включайте зонд до тех пор, пока не закончите работу с Оптимизатором Частоты (см. следующий раздел).
3. При использовании Оптимизатора Частоты положение зонда при включении не имеет значения.

[Включение / Выключение аккумуляторов и электропитания](#)

Стр. 60

## Подготовка рабочей площадки

Начать работу с системой Falcon очень просто: запустите Оптимизатор частоты, выберите частотный диапазон, подключите приёмник к зонду, выполните калибровку и проверку радиуса действия, а также проверку на наличие активных помех. Подробное описание этих операций начинается с [Системы меню приёмника](#) на стр. 13.



### Как пользоваться кнопкой

Стр. 10

Для переключения между функциями меню нужно нажать на кнопку. Для подтверждения выбора ненадолго удержите кнопку. При отсутствии действий в открытом меню, через пять секунд система переключается на экран Локации.

## Включите Оптимизатор Частоты

1. Отключите зонд (из него следует вынуть аккумуляторы) и поместите приёмник Falcon на таком участке расчётной трассы, который будет наиболее трудным для локации. Таким участком может быть самая глубокая точка проходки или участок с высоким уровнем активных помех от таких источников как электрокабели, железнодорожные переезды, светофоры или трансформаторы.
2. Включите приёмник и выберите из Главного меню функцию **Оптимизатора частоты (FO)**.
3. После включения на экране графика FO, пройдите с приёмником по всей длине расчётной трассы и отметьте участки с высоким уровнем фоновых (активных) помех. Высота столбика частотного диапазона на графике будет пропорциональна уровню активных помех. Отметьте диапазон с наименьшим и наиболее стабильным уровнем, так как, скорее всего, вам будет необходимо использовать именно этот диапазон.



[Оптимизатор частоты](#)

Стр. 14

от -90 до -72 дБ Низкий уровень помех  
от -72 до -54 дБ Средний уровень помех  
от -54 до -18 дБ По мере увеличения глубины помехи станут проблемой

Повторите ещё раз описанную выше процедуру сканирования, чтобы идентифицировать частотный диапазон с наименьшим уровнем помех.

## Выберите диапазон

1. Вставьте в зонд аккумуляторы положительным полюсом вперёд.
2. Чтобы выбрать диапазон, переместите селектор в нижней части графика Оптимизатора Частоты к требуемому диапазону короткими щелчками и подтвердите выбор, ненадолго удержав кнопку.
3. Запомните этот диапазон как Верхний или Нижний.
4. При необходимости: выберите и запомните второй частотный диапазон.
5. Выберите **Подключить** .
6. Установите приёмник и зонд таким образом, чтобы их окна IR были на расстоянии 5 см друг от друга и нажмите на галочку, чтобы подключить зонд. Успешное подключение отмечается звуковым сигналом и галочкой на экране.





#### Какие диапазоны лучше использовать – высокочастотные или низкочастотные?

Качественные характеристики различных диапазонов зависят от типов помех. При наличии таких помех как арматура, пассивные помехи и солёная вода, как правило, низкочастотные диапазоны обеспечивают более высокое качество приёма. Высокочастотные диапазоны отличаются более сильным сигналом при проходке более глубоких трасс, а также имеют больший радиус действия в режиме наведения на цель.

## Выполните калибровку

После успешного подключения зонда приёмник переключается на экран Калибровки, чтобы напомнить вам, что при выборе новой оптимизированной частоты необходимо выполнить калибровку. Установите зонд в корпус и выполните калибровку по 1 точке (1PT) на участке с низким уровнем активных помех. При выборе нового частотного диапазона всегда необходимо выполнить калибровку.

[Калибровка](#)

Стр. 20

## Проверьте Диапазон Контроля над Землёй (AGR)

Перед началом буровых работ выполните проверку Диапазона Контроля Над Землёй на новом оптимизированном частотном диапазоне. После завершения калибровки на дисплее автоматически включается экран AGR.



#### Выполните проверку AGR на обоих частотных диапазонах

Стр. 22

Выполните отдельную калибровку по каждому частотному диапазону. Нами рекомендуется выполнять проверку AGR на обоих частотных диапазонах на каждом рабочем участке.

Если показания AGR на расстоянии 15 м от приёмника будут неточными, то для повышения точности измерения расстояний над поверхностью земли вы можете выполнить калибровку **15M** (она также выполняется по 1 точке). Выполнение калибровки 15M *не обязательно* для выполнения буровых работ.

[Калибровка 15M](#)

Стр. 23

## Проверьте наличие помех

Проверьте наличие активных помех на обоих частотных диапазонах и убедитесь в том, что они не оказывают негативного воздействия на сигнал зонда.

[Помехи](#)

Стр. 34

## Приёмник



Приёмник Falcon F2 - Вид сбоку и сзади

## Общее описание

Приёмник (локатор) Falcon™ F2 DigiTrak представляет собой переносное устройство, предназначенное для локации и контроля перемещения двухчастотного широкополосного зонда Falcon F2 DigiTrak. Он выполняет преобразование получаемого от зонда сигнала и выводит на экран показания глубины, вертикального угла наклона, угла вращения, температуры и уровня заряда аккумулятора зонда, а также передаёт полученную информацию на дистанционный дисплей на буровой установке.

В каждом географическом регионе рабочие параметры приёмника и зонда должны соответствовать конкретным эксплуатационным требованиям. Региональный код указывается на экране запуска приёмника. Для обеспечения надёжной связи этот код должен совпадать с проштампованным на зонде.

[Экран запуска приёмника](#)

Стр. 11

Перед началом работы приёмник должен быть подключен к зонду и откалиброван.

[Калибровка и Диапазон над землёй \(AGR\)](#)

Стр. 20

## Кнопка включения

Под ручкой приёмника Falcon имеется одна кнопка для работы с системой. Она используется для включения приёмника, для переключения меню и для переключения режимов экрана при просмотре показаний глубины. Переключение между функциями меню выполняется короткими щелчками. Для выбора функции ненадолго удержите и отпустите кнопку.



**Я пропустил требуемую функцию меню. Мне продолжать нажимать на кнопку?**

При отсутствии действий, через несколько секунд система переключается обратно на экран Локации и вы можете заново выбрать требуемую вам функцию.

## Звуковые сигналы

Приёмник Falcon F2 выдаёт звуковые сигналы при включении / выключении, при изменении параметров меню и при подтверждении положительного / отрицательного результата каких-либо действий. Приёмник также включает короткий звуковой сигнал при повышении температуры зонда.

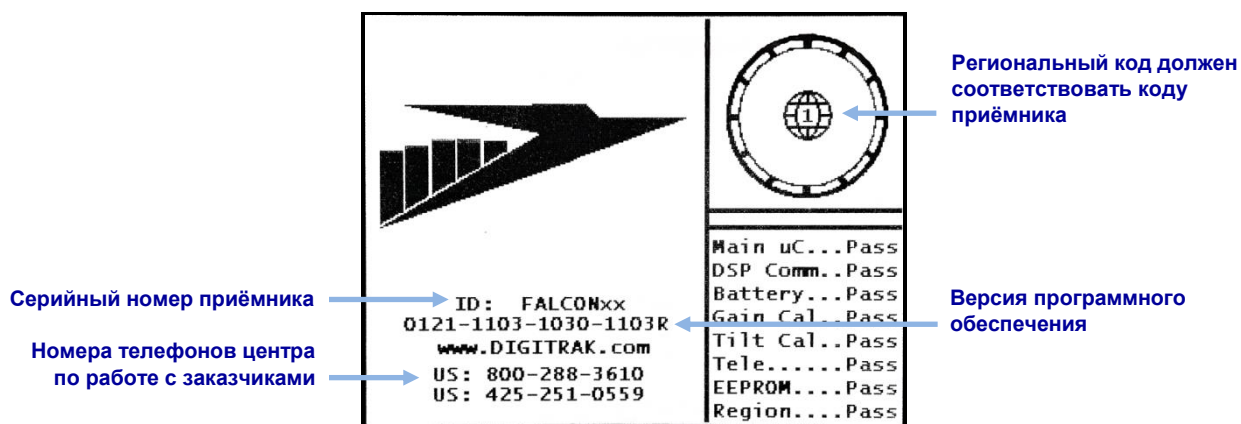
[Предупредительные сигналы  
повышения температуры зонда](#)

Стр. 63

Два длинных сигнала означают наличие проблемы с выбранным параметром меню. При этом на дисплее появится экран ошибки, который можно убрать щелчком кнопки или отключением аккумулятора (в случае критического сбоя системы). Проверьте настройку системы и попробуйте запустить операцию ещё раз или обратитесь за помощью в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.

## Экран запуска

Установите заряженный аккумулятор. Для включения приёмника нажмите на кнопку. Прочитайте информацию на предупредительном экране и подтвердите щелчком, что вы ознакомились с руководством и что вам понятна вся содержащаяся в нём информация. На приёмнике включается экран запуска, на котором показаны результаты нескольких контрольных проверок:



Экран запуска приёмника

Чтобы выключить экран запуска нажмите на кнопку. Приёмник Falcon F2 переключится на экран Локации.

[Экран Локации](#)  
Стр. 29



### Примечание

В случае ошибки при выполнении самопроверки, вместо сообщения об успешной загрузке "Pass" (Успех), на экране появится предупреждение "Fail" (Сбой). Если вы не найдёте описания показанной ошибки в данном руководстве, пожалуйста обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.

## Регулировка яркости экрана

Чтобы сделать экран ярче или темнее, удержите кнопку приёмника при включённом экране локации. При этом приёмник должен располагаться вертикально. Отпустите кнопку, когда экран включится на требуемую вам яркость.





**Экран стал слишком ярким. Как мне переключиться обратно?**

Продолжайте удерживать кнопку. Экран станет совсем тёмным или светлым, а затем начнёт изменяться в противоположную сторону.

## Использование дистанционного дисплея

Приёмник Falcon F2 совместим со следующими моделями дистанционных дисплеев:

| Дистанционный дисплей             | Минимальная версия программного обеспечения |
|-----------------------------------|---------------------------------------------|
| Портативный дисплей Falcon - FCD  | все                                         |
| Многофункциональный дисплей - MFD | 3.0, совместимая с F2                       |
| Дисплей F Series - FSD            | все                                         |
| Дисплей Aurora - AP8, AF10        | все                                         |

Если у вас уже имеется один из перечисленных дисплеев, то вы можете включить коммуникационный канал с вашим приёмником Falcon F2 выбрав "F2".

Руководство оператора вашего дистанционного дисплея записано на флэшке, которая поставляется в комплекте с вашей локационной системой Falcon F2, а также имеется на [www.DigiTrak.com/Russia](http://www.DigiTrak.com/Russia).

## Система меню приёмника



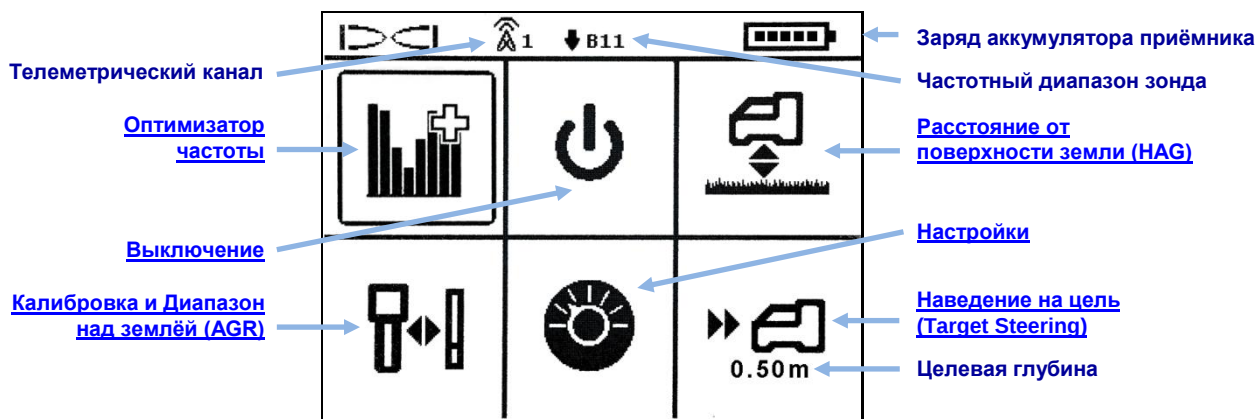
Мне уже знакома система меню приёмника DigiTrak. Можно мне пропустить этот раздел?

Стр. 28

Если вы имеете опыт работы с приёмниками DigiTrak SE® или F2®, вы уже на полпути к усвоению системы Falcon. Прочитайте второй раздел об Оптимизаторе Частоты и перейдите сразу на [Основные принципы выполнения локации](#). Вы можете вернуться обратно, если вам потребуется дополнительная информация.

### Главное меню

Для переключения с экрана Локации на Главное меню нажмите на кнопку. Переключение между функциями меню выполняется короткими щелчками. Для выбора функции ненадолго удержите и отпустите кнопку. На рисунке ниже по тексту показана выбранная функция Оптимизатора Частоты. Чтобы запустить Оптимизатор Частоты ненадолго удержите кнопку.



Главное меню приёмника

В верхней части экрана Главного Меню показываются частотный диапазон зонда, телеметрический канал и уровень заряда аккумулятора приёмника.

Если в меню Наведения на Цель была запрограммирована целевая глубина, то она будет указана под значком Наведения на Цель, как показано на рисунке.

Если вы случайно откроете Главное меню, то для возврата обратно на экран Локации можно либо пройти по всем функциям, либо подождать пять секунд до автоматического переключения.

В следующих далее разделах приводится описание функций Главного Меню.

## Оптимизатор частоты

Оптимизатор частоты (FO) выполняет поиск группы частот с наименьшим (оптимальным) уровнем помех в каждом из восьми диапазонов. После того, как на экране появится график результатов сканирования с указанием уровня помех по каждому из диапазонов, вы можете выбрать один или два подходящих вам диапазона, подключить зонд и начать калибровку и буровые работы.

Вы можете переключить зонд на любой из двух оптимизированных диапазонов в любое время, как перед проходкой, так и в процессе буровых работ. Начните работу на том оптимизированном диапазоне, который имеет более высокие показатели на участках трассы со стандартным уровнем помех и переключитесь на другой диапазон на участке с более высоким уровнем помех. Вы также можете использовать один оптимизированный диапазон на всей трассе или начать проходку на одном диапазоне, а затем переключиться на другой только при необходимости. Вы можете самостоятельно сделать выбор.



**Нужно ли мне делать оптимизацию после каждого включения приёмника?**

Стр. 60

Нет, до тех пор, пока вы не подключите приёмник на новом диапазоне, в нём сохраняется информация об обоих оптимизированных диапазонах. Чтобы использовать последний активный частотный диапазон, включите приёмник в горизонтальном положении.

**Если выбранный мной оптимизированный диапазон показал отличные результаты в прошлый раз, могу ли я продолжать использовать его на новой строительной площадке?**

Так как на каждой строительной площадке имеются разные источники помех, то для получения самого подходящего к конкретным условиям комплекта частотных диапазонов фирмой DCI рекомендуется выполнять оптимизацию на каждой площадке.

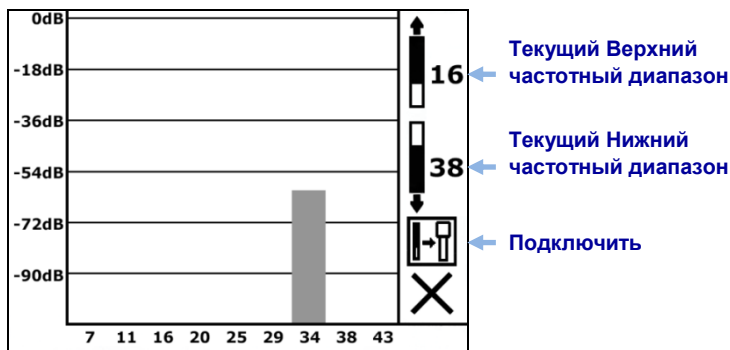
**Некоторые из моих диапазонов не показаны на оптимизаторе. Мой Falcon F2 сломан?**

Нет. Оборудованием поддерживается до восьми диапазонов, но законодательство некоторых стран не допускает использование некоторых частот и диапазонов.

Процесс оптимизации и выбора частотного диапазона:

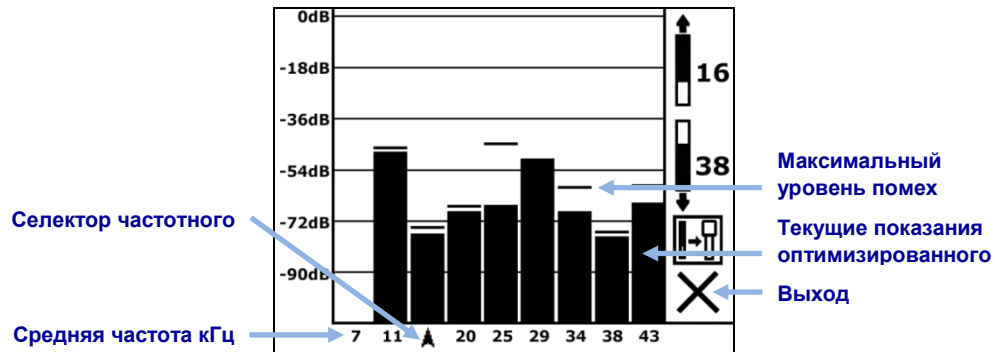
1. Убедитесь, чтобы все зонды были выключены или располагались на расстоянии более 30 м от приёмника.
2. Выберите в Главном меню функцию **Оптимизатор частоты** .

Приёмник Falcon F2 выполняет сканирование и измерение уровня фоновых помех (активных помех) по многим частотным диапазонам. По мере сканирования на дисплее будет показана информация по каждому диапазону, как показано на рисунке ниже по тексту. Сканирование каждого диапазона занимает около 15 секунд.



**График Оптимизации Частоты в процессе сканирования**

После завершения процесса оптимизации приёмник показывает текущий уровень фоновых помех по каждому из восьми частотных диапазонов. При этом приёмником используется оптимизированный комплект частот с наименьшим уровнем помех из каждого из этих диапазонов. Чем ниже столбик на графике, тем меньше уровень помех на данном диапазоне.



Результаты Оптимизатора частоты

- Для того чтобы получить показания помех по всей длине расчётной трассы, просто пройдите по трассе с выведенным на экран графиком результатов оптимизации частот. По мере сканирования фоновых помех приёмник отмечает показания максимального уровня помех в верхней части каждого указателя диапазона. Перед тем как выбрать определённый частотный диапазон необходимо принять во внимание не только факт постоянного низкого уровня помех на этом диапазоне, но и отсутствие на нём участков со значительным высоким уровнем помех.



**Вы можете выполнять оптимизацию так часто, как хотите. Этот процесс не приводит к износу оборудования.**

Если при прохождении по расчётной трассе вы обнаружите источник сильных активных помех, выберите тот частотный диапазон который показывал хорошие результаты вплоть до этого участка, а затем выберите и запомните в памяти второй частотный диапазон для этого участка с высоким уровнем помех. Перед вводом второго диапазона вы также можете ещё раз провести оптимизацию. Перед тем как запомнить диапазон вы можете выполнить оптимизацию столько раз, сколько вам потребуется.

- Щёлкните кнопкой, чтобы переместить селектор к нужному диапазону и подтвердите выбор, ненадолго удержав кнопку. Как правило, таким частотным диапазоном будет диапазон, на котором во время прохождения по трассе будет показан низкий уровень помех и не будет участков с высоким уровнем активных помех.

| Номер диапазона | 11       | 16      | 20      | 25      | 29      | 34      | 38      | 43      |
|-----------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Диапазон в кГц  | 9,0–13,5 | 13,5–18 | 18–22,5 | 22,5–27 | 27–31,5 | 31,5–36 | 36–40,5 | 40,5–45 |

- Выберите, хотите ли вы запомнить этот диапазон как Верхний или Нижний (то есть диапазон, который включается при ориентации зонда вверх или вниз при включении).



Верхний Нижний Отменить



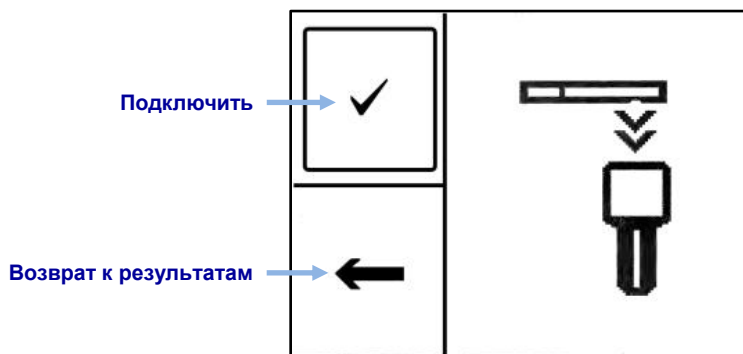
**Примечание** Если номер требуемого вам диапазона уже указан на правом краю экрана, вам всё равно необходимо запомнить его ещё раз, так как новые оптимизированные частоты этого диапазона будут отличаться от уже имеющихся.

6. Выберите второй диапазон щелчком на кнопку и запомните его как второй (Верхний или Нижний) диапазон в памяти. Вам не обязательно изменять оба диапазона. После выбора двух новых диапазонов приёмник и зонд начинают работу сначала на Нижнем диапазоне.
7. Выберите **Подключить** . Если вы выбрали два новых диапазона, то они оба будут подключены одновременно.
8. На приёмнике показан экран подключения зонда. Вставьте в зонд аккумуляторы, закрутите крышку аккумулятора и подождите 15 секунд пока зонд не закончит полностью процесс запуска.
9. Инфракрасный датчик (IR) зонда необходимо установить на расстоянии не более 5 см и напрямую напротив окна IR датчика на передней части приёмника.

[Зонд](#)  
Стр. 59



10. Чтобы подключить зонд на частотный диапазон приёмника нажмите на галочку .



**Экран инфракрасного подключения зонда (IR)**

Для выполнения подключения зонд следует удерживать в неподвижном положении в течение десяти секунд. Стрелка ожидания означает, что приёмник и зонд ещё не подключены. Проверьте совмещение и расстояние между инфракрасными окнами. Перемещение зонда после начала процесса подключения может привести к выводу на экран кода ошибки. В этом случае следует просто повторить операцию подключения.



**Можно ли закрыть экран подключения и переключиться обратно на экран результатов оптимизатора без повторения всей процедуры?**

Да. Чтобы переключиться обратно на экран результатов оптимизации частот, сбросить максимальные значения и продолжить контроль уровня активных помех по последним оптимизированным частотным диапазонам нажмите на **Вернуться** . Выберите **X** чтобы переключиться обратно на экран Локации.

11. После успешного подключения значок приёмника / зонда на короткое время сменяется галочкой и приёмник включает короткий звуковой сигнал. Теперь приёмником и зондом используется выбранный вами новый оптимизированный частотный диапазон. Если вы выбрали два новых диапазона, то система настроена на использование в первую очередь Нижнего диапазона.

- Если подключение не будет выполнено, значок приёмника / зонда на короткое время сменяется символом **X**, и на приёмнике снова включается экран Подключения Зонда. Попробуйте выполнить подключение ещё раз. Если подключение снова не удастся, выньте и заново установите аккумуляторы зонда и закрутите крышку аккумулятора. Разместите окна IR друг напротив друга и попробуйте выполнить подключение ещё раз. Если и в этом случае подключения не будет, переключитесь **Вернуться**  на экран результатов FO и перейдите обратно на этап 4.
- Если операция подключения не будет завершена, то новая оптимизированная частота не сохранится в приёмнике. После выхода с экрана оптимизатора частоты **Frequency Optimizer** приёмник остаётся подключённым к зонду на последнем использованном частотном диапазоне.
- Второй диапазон может быть подключен на совершенно другом оптимизированном диапазоне. После выполнения подключения на первом диапазоне, просто запустите Оптимизатор на новом участке, выберите диапазон и запомните его в качестве второго (Верхнего или Нижнего) диапазона.

12. После этой операции приёмник переключится на экран калибровки, чтобы напомнить, что при выборе нового частотного диапазона необходимо выполнить повторную калибровку зонда и приёмника. Через 10 секунд на экране появится сообщение о том, что калибровка не была выполнена. Подтвердите щелчком что вы увидели сообщение, установите зонд в

буровую головку и выберите в Главном меню функцию Калибровки . Перед выполнением калибровки на экране локации на месте указателя

угла вращения зонда включается значок восклицательного знака  обозначающий "Calibration required" (Требуется выполнение калибровки). Для того чтобы выполнить переключение между диапазонами во время проходки, оба диапазона должны быть выбраны и откалиброваны по отдельности перед началом буровых работ.



[Калибровка](#)  
Стр. 20

[Главное меню](#)  
Стр. 13

Теперь зонд подключён к приёмнику и настроен на только что выбранный вами новый оптимизированный частотный диапазон (или на Нижний диапазон, если вы запомнили оба диапазона). Если качество приёма на текущем диапазоне будет слишком низким вы всегда можете переключиться на другой диапазон перед началом или в процессе буровых работ.

[Изменение частотного  
диапазона зонда](#)  
Стр. 64

Первоначальный выбор частотного диапазона при включении зонда зависит от его ориентации - вверх, вниз или в горизонтальном положении.

[Установка аккумуляторов /  
Включение электропитания](#)  
Стр. 60

## Выключение

Чтобы выключить приёмник выберите в Главном меню функцию Выключения . После прекращения работы приёмник автоматически отключается через 15 минут или через 30 минут, если он включён в режиме Наведения на Цель.



**Можно ли выключить устройство просто вынув аккумулятор?**

Да, Falcon F2 не ломается.

## Расстояние от поверхности земли (HAG)

Чтобы не ставить приёмник на поверхность земли для получения показаний глубины вы можете воспользоваться функцией Расстояния-от-Поверхности-Земли (HAG)  и ввести высоту приёмника над землёй. Поднятие приёмника над поверхностью земли также изолирует его от активных подземных помех, которые могут привести к уменьшению диапазона действия или к нестабильному телеметрическому сигналу.

Во избежание получения неточных показаний, при включении приёмника Falcon F2, функция HAG всегда выключена. Поправка HAG автоматически отключается при выполнении калибровки, а также при изменении единиц глубины. Она также не принимается в расчёт при проверке AGR и в режиме Наведения на Цель. До тех пор, пока вы не включите функцию расстояния от поверхности земли (HAG), вы можете получить точное значение глубины только поместив приёмник на поверхность земли.

[Калибровка](#)  
Стр. 20

[Проверка AGR](#)  
Стр. 22

[Единицы  
глубины](#)  
Стр. 24

[Наведение на  
цель \(Target  
Steering\)](#)  
Стр. 52



**Я всегда работаю с включённой функцией HAG. Можно ли сделать так, чтобы она включалась автоматически?**

Нет. Из соображений безопасности функция HAG должна каждый раз включаться вручную. Положительным моментом является то, что эта функция запоминает последнюю установку.

Чтобы определить требуемую вам величину HAG, возьмите приёмник в опущенную сбоку руку так, чтобы вам было удобно его держать и при этом расстояние от передней грани приёмника до вашего тела составляло не менее 20 см, как указано в разделе по Технике Безопасности на стр. 1. Замерьте расстояние от нижней плоскости приёмника до поверхности земли. Величина HAG может составлять от 30 до 90 см.

В меню HAG имеются три функции: Включение, Выключение и Установка. Переключение между функциями меню выполняется короткими нажатиями на кнопку. Для выбора функции ненадолго удержите кнопку.

### Включение HAG

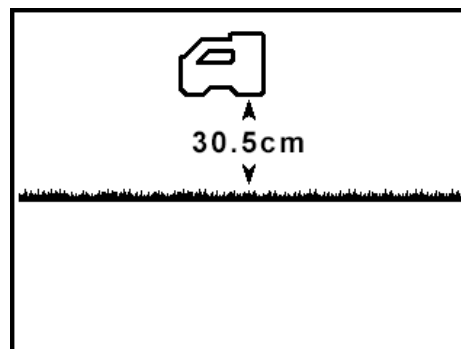
На первом экране указывается либо стандартная величина HAG - 30 см, либо последняя введенная величина.

Чтобы ввести новую величину HAG или отключить эту функцию нажмите на кнопку чтобы переключиться на следующий экран и пропустите всю остальную информацию из этого раздела. В противном случае продолжите как описано ниже по тексту.

На этом экране **Включения функции HAG** показан приёмник Falcon F2 на расстоянии 30 см над землёй.

Ненадолго удержите кнопку, чтобы включить функцию HAG с указанной высотой над поверхностью земли. При включении функции HAG приёмник включает короткий звуковой сигнал и галочку ✓, После этого он переключается на экран Локации.

После этого показания глубины должны сниматься (путём нажатия на кнопку) когда приёмник удерживается на этой высоте.



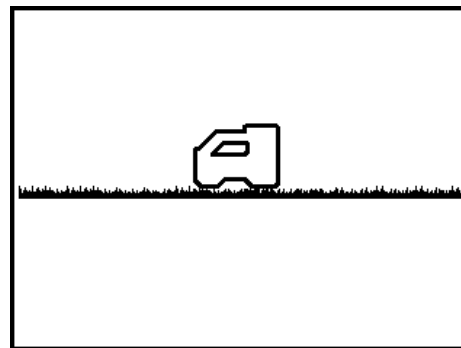
Включение HAG

### Выключение функции HAG

Чтобы ввести величину HAG нажмите на кнопку, чтобы переключиться на следующий экран и пропустит всю остальную информацию из этого раздела. Для отключения HAG выполните описанные ниже действия.

На экране **Выключения функции HAG** показан приёмник на поверхности земли.

Для выключения функции HAG ненадолго удержите кнопку. При выключении функции HAG приёмник включает короткий звуковой сигнал и галочку ✓, После этого он переключается на экран Локации. После этого для получения точных показаний глубины приёмник должен быть поставлен на поверхность земли.



Выключение функции HAG

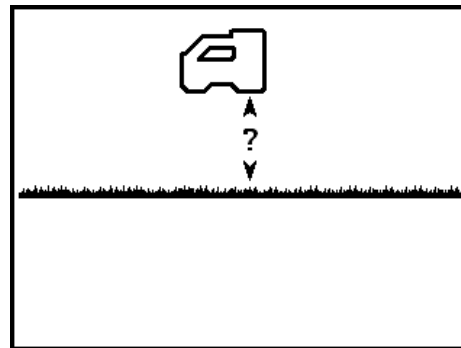
### Установка величины HAG

Для ввода высоты, на которой приёмник будет держаться над поверхностью земли при включённой функции HAG, воспользуйтесь экраном **Установки величины HAG**.

В поле для указания превышения HAG сначала показывается вопросительный знак.

Для установки величины HAG ненадолго удержите кнопку. Вместо знака вопроса будет указана текущая или стандартная величина HAG. Вы можете прокрутить возможные настройки величины HAG от 30 до 90 см нажатием на кнопку и выбрать требуемую величину HAG удерживанием кнопки. При включении функции HAG приёмник включает короткий звуковой сигнал и галочку. После этого он переключается на экран Локации.

После этого показания глубины должны сниматься (путём нажатия на кнопку) когда приёмник удерживается на этой высоте.



Установка величины HAG

## Калибровка и Диапазон над землёй (AGR)

Для подтверждения Диапазона Контроля Над Землёй (AGR) и для калибровки приёмника и зонда

используйте меню Калибровки . Калибровку необходимо выполнять перед первым использованием приёмника, перед началом работы с другим зондом, с другим приёмником, с другой буровой головкой или на другом диапазоне зонда.



### Выполните отдельную калибровку по каждому частотному диапазону

Если вы выберете оптимизированный диапазон на котором ещё не была выполнена калибровка, то на

указателе угла вращения включится значок . Перед началом каждой буровой операции выполните калибровку и проверку диапазона контроля над землёй отдельно по каждому оптимизированному частотному диапазону.

### Выполнение калибровки не допускается в следующих случаях:

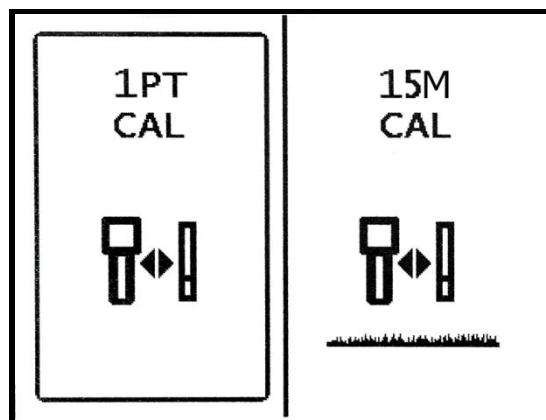
- Вы находитесь на расстоянии менее 3 м от металлических конструкций, таких как стальные трубы, металлические ограждения, металлическая опалубка, строительное оборудование, автомобили и т.п.
- Приёмник расположен над арматурой или подземными коммунальными сетями.
- Приёмник расположен в зоне высоких электромагнитных помех, на что указывает высокий уровень фоновых помех на экране результатов Оптимизатора Частоты. [Результаты Оптимизатора частоты](#) Стр. 15
- На приёмнике не показано полученной от зонда информации. [Установка аккумуляторов / Включение электропитания](#) Стр. 60
- Сигнала зонда менее 300 баллов (слишком слабый) или выше 950 баллов (слишком сильный). За пределами этого диапазона на приёмнике включится экран сбоя калибровки, указывающий на низкий или слишком высокий уровень сигнала (см. этап 6 на стр. 22).

### Во время калибровки зонд должен быть установлен в буровой головке.

Во время калибровки функция HAG автоматически выключается. После завершения калибровки, функция HAG должна быть включена вручную.

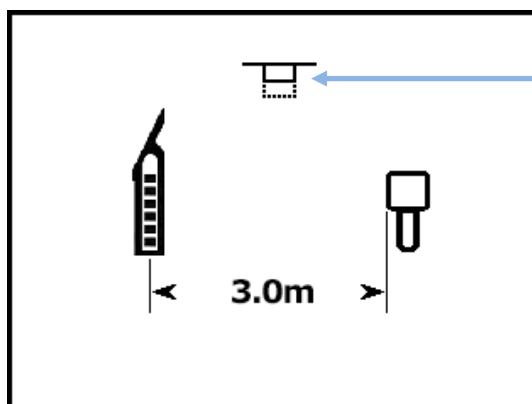
1. Разместите включённый приёмник и установленный в буровую головку зонд параллельно друг другу на горизонтальной поверхности.
2. Переключите приёмник на экран Локации и убедитесь, чтобы на нём были указаны величины угла вращения и вертикального угла наклона, а также наличие стабильного сигнала зонда. Запишите уровень сигнала зонда на калибровочном расстоянии 3 м от приёмника, чтобы его можно было сравнить с аналогичными показаниями в будущем. Изменение величины сигнала может указывать на наличие помех или на проблемы с вашим оборудованием.

3. Выберите в Главном меню функцию **Калибровки** , а затем функцию калибровки по 1 точке **1PT CAL**.



Экран калибровки приёмника

4. Используя мерную ленту, убедитесь в том, чтобы расстояние от центра зонда до внутренней грани приёмника составляло 3 м, как показано на рисунке ниже по тексту и запустите калибровку щелчком кнопки.



Напоминание о том, что  
нужно нажать на кнопку  
(мигающий значок)

Напоминание о калибровке

Если вы не нажмёте кнопку в течение 15 секунд, процесс калибровки будет прекращён и на дисплее включится экран Диапазона Контроля Над Землёй (AGR) (см. следующий раздел).

5. По мере того как приёмник выполняет запись калибровочной точки, на дисплее показывается обратный отсчёт до нуля. При выполнении этой операции приёмник должен удерживаться в неподвижном состоянии.

6. Успешная калибровка заканчивается включением галочки над значком зонда на экране и четырьмя короткими звуковыми сигналами. При сбое калибровки над значком зонда включается X и два коротких звуковых сигнала.

Успешная калибровка



Сбой калибровки



Значок  означает слабый сигнал, а  – слишком высокий (сильный) сигнал. Если мощность сигнала зонда выше 950 единиц или ниже 300 единиц, процесс калибровки заканчивается сбоем.



#### Почему у меня постоянно возникают проблемы с калибровкой?

Внимательно проверьте все пункты, перечисленные под заголовком "**Выполнение калибровки не допускается в следующих случаях**" в начале этого раздела. Попробуйте выполнить калибровку в другом месте. Убедитесь в том, чтобы зонд был включен и подключен к приёмнику (на экране Локации должна быть показана соответствующая информация). Если это не поможет, позвоните нам, и мы постараемся вам помочь.

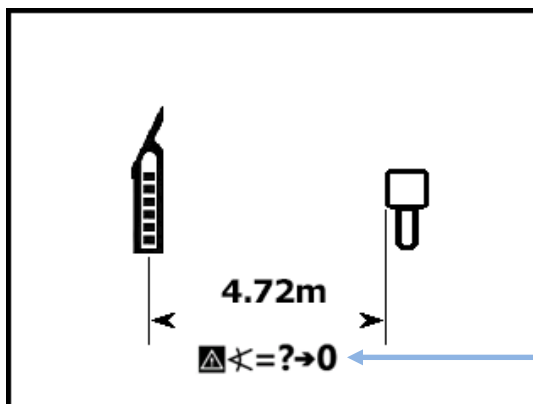
## Диапазон над землёй (AGR)

После успешного завершения калибровки по 1 точке на приёмнике включается экран Диапазона Контроля Над Землёй на котором показано текущее расстояние между зондом и приёмником. Используя показанное на этом экране расстояние и мерную ленту, подтвердите правильность калибровки зонда на различной дистанции от приёмника. При установке зонда в горизонтальное положение показания глубины должны быть в пределах  $\pm 5\%$  от измеренного расстояния.



#### Примечание

Для выполнения проверки AGR без повторной калибровки зонда, выполните приведённые в предыдущем разделе требования инструкции по калибровке по 1 точке до этапа 3, но не нажимайте на кнопку для запуска калибровки . Через несколько секунд приёмник автоматически переключится на экран AGR.



Вертикальный Угол  
Наклона Зонда Принят  
Равным Нулю (Pitch  
Assumed Zero)

## Диапазон над землёй (AGR)

Для того чтобы надлежащим образом подтвердить правильность измерения глубины (расстояния), проверку AGR следует выполнять как минимум ежедневно и, в идеальном случае, на обоих частотных диапазонах.

Необходимо принять во внимание, что при вычислении расстояния функция AGR специально не учитывает вертикального угла наклона. На экране это отмечается специальным символом, означающим «Внимание. Вертикальный угол наклона не определён. Принят нулевой наклон». При этом также не учитывается величина HAG.

[Экран Локации](#)

Стр. 29

## После выполнения калибровки

При необходимости, снова включите функцию Расстояния-от-Поверхности-Земли (HAG).

[Расстояние от поверхности земли \(HAG\)](#)

Стр. 18

## Калибровка 15M (Дополнительная)

Эта функция используется только для выверки расстояния AGR над землёй для измерений, превышающих 12,2 м. Калибровка 15M (15 м) не влияет на показания глубины на экране Локации. Для измерения глубины под землёй необходима только калибровка по 1 точке (1PT) 3 м.

Расстояния над поверхностью земли, превышающие 12,2 м, могут показываться приёмником короче, чем на самом деле в силу так называемого "поверхностного эффекта". В силу различной электропроводности верхних слоёв поверхности земли, величина измеряемого расстояния может быть меньше реального. Величина этой погрешности зависит от характеристик грунтов.

Если после выполнения калибровки 3M по 1 точке (1PT) расстояния AGR превышающие 12,2 м показываются приёмником короче, чем на самом деле, вы можете повысить точность измерений AGR выполнив калибровку 15M (она также выполняется по 1 точке).



**Примечание** Если показания AGR при измерении расстояния 15 м показываются меньше чем 13,7 м или больше чем 15 м, то произойдёт сбой калибровки.

Калибровка 15M не выполняет точной корректировки активных и пассивных помех.

1. Воспользуйтесь той же методикой, которая описана в разделе [Калибровка и Диапазон](#) над землёй (AGR) для калибровки по 1 точке (1PT) на стр. 20, но на экране калибровки на этапе 3, вместо функции **1PT** выберите **15M**.
2. Выполните оставшуюся часть методики, включая проверку AGR.

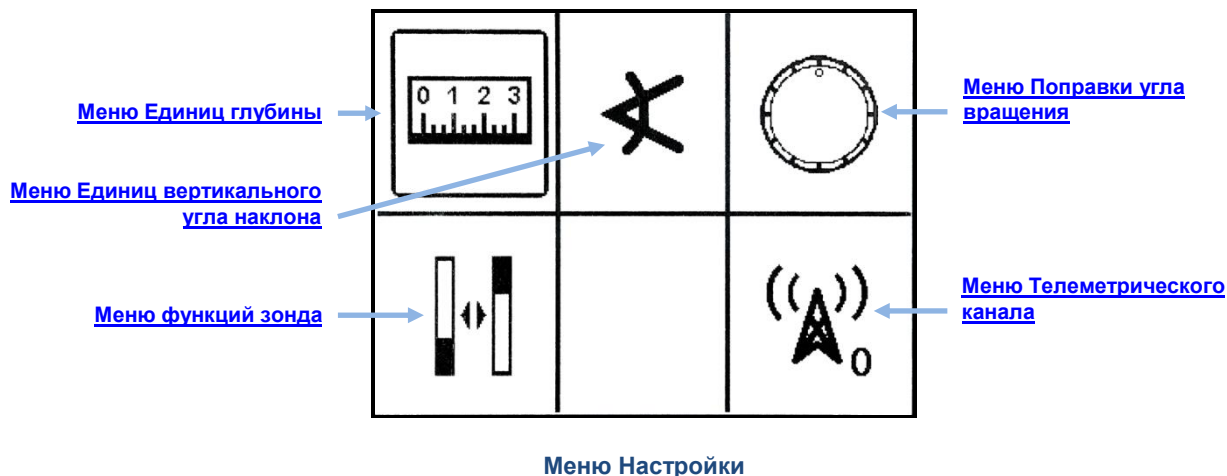


### Нужно ли мне перед началом буровых работ выполнить калибровку 15M?

Нет. Калибровка 15M используется только для повышения качества измерений над поверхностью. Вы можете её использовать, если в ходе проверки AGR при измерении расстояний более 12,2 м, полученные вами значения будут меньше реальных. После завершения калибровки 15M воспользуйтесь последующей проверкой AGR для подтверждения правильности исправленного измерения расстояний.

## Настройки

Меню Настройки  используется для установки следующих параметров:



Переключение между функциями меню выполняется короткими нажатиями на кнопку. Для выбора функции ненадолго удержите кнопку. Фирмой DCI рекомендуется использовать одни и те же единицы измерения для показаний глубины и угла наклона на приёмнике и на дистанционном дисплее.

Текущие настройки каждой из функций отмечаются стрелкой. Переключение между функциями меню выполняется короткими нажатиями на кнопку. Для выбора функции ненадолго удержите кнопку. Приёмник подтверждает выбор галочкой и четырьмя короткими звуковыми сигналами. После этого он переключается на экран Локации. Если вы не хотите ничего изменять, подождите четыре секунды и система переключается на экран Локации.

### Меню Единиц глубины

Используя меню единиц глубины, вы можете установить **000"** дюймы, **0'00"** футы и дюймы, **0.00 M** метры и сантиметры и **0.00'** футы с десятичными дробями.

При выборе метрической системы температура показывается в °C. При выборе всех других систем температура показывается в °F.

При изменении единиц измерения глубины происходит отключение функции HAG и величина превышения сбрасывается до 30 см. При необходимости, снова включите функцию HAG после изменения единиц измерения глубины и установите требуемую величину превышения.

[Расстояние от поверхности земли \(HAG\)](#)

Стр. 18

### Меню Единиц вертикального угла наклона

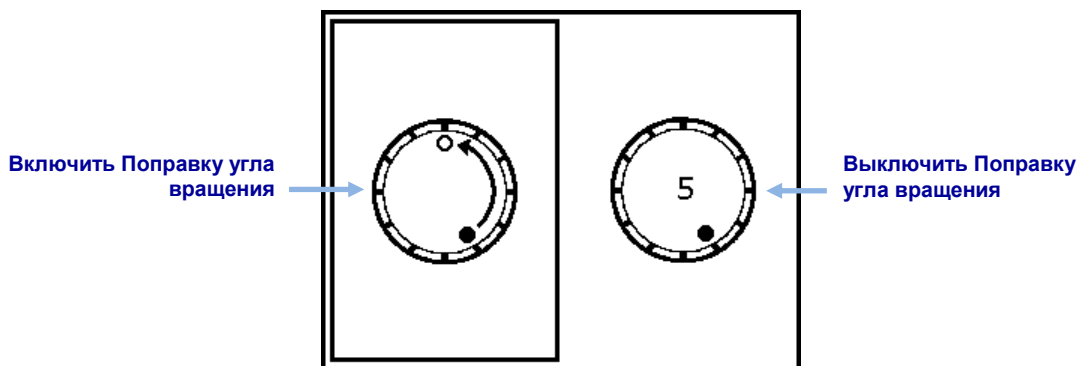
Меню единиц вертикального угла наклона используется для установки единиц в градусах (0,0°) и в процентах (0,0%).

Как правило, при выполнении проходки с использованием метода ГНБ, для измерения угла наклона используются не градусы, а проценты.

## Меню Поправки угла вращения

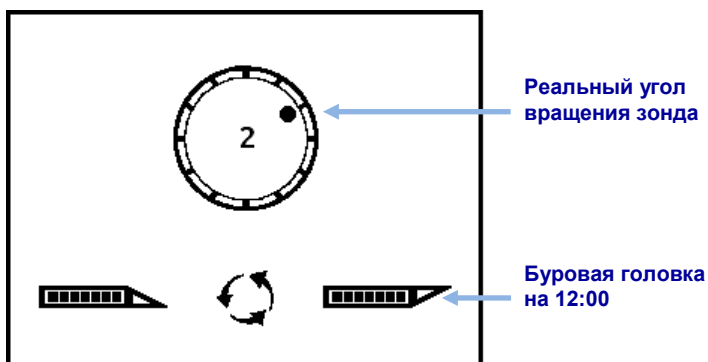
Функция Поправки Угла Вращения используется для электронной компенсации углового положения зонда в буровой головке до положения на 12:00 по часовому циферблату. Перед установкой и включением функции поправки угла вращения на приёмнике должно быть показано реальное часовое положение зонда.

1. Поверните буровую головку в положение на 12:00 часов. На приёмнике будет показан реальный угол вращения зонда.
2. Из меню **Настройки**  выберите функцию **Поправки угла вращения** .
3. Выберите **Включить поправку угла вращения**.



Меню Поправки угла вращения

Приёмник включает поправку угла вращения и показывает реальный угол вращения зонда при установке буровой головки на 12:00 часов.



Включена поправка угла вращения

4. После того как на экране будет показан реальный угол вращения зонда (в данном примере – 2:00), величина поправки и откорректированное положение зонда на 12:00 устанавливаются недолгим удержанием кнопки. При успешном вводе поправки угла вращения приёмник включает четыре звуковых сигнала, а при сбое настройки - два длинных сигнала.

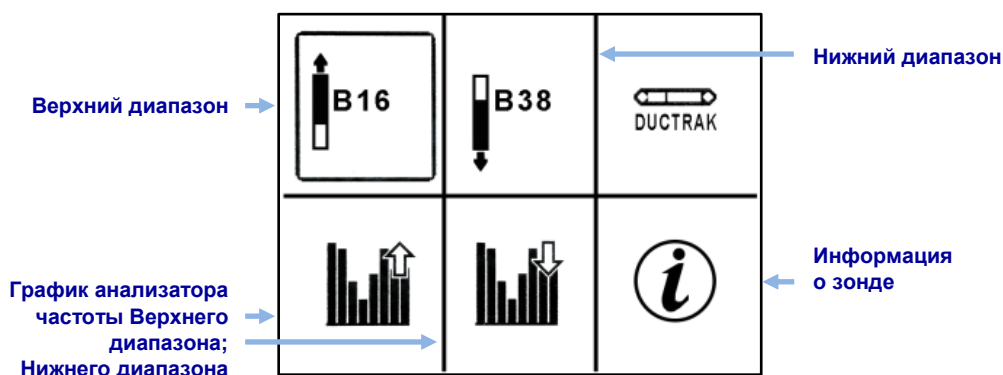
После того как приёмник переключится обратно на экран Локации, поправка угла вращения зонда показывается на приёмнике и на дистанционном дисплее в виде полого кружка, который

включается вместо сплошного кружка на указателе зонда, а также кодом “RO” в нижнем правом углу указателя угла вращения.

Для выключения функции поправки угла вращения зонда выберите в меню Поправки Угла Вращения функцию Выключения Поправки угла вращения. Приёмник включит четыре коротких звуковых сигнала и его дисплей переключится обратно на экран Локации. После этого величина угла вращения зонда на экране Локации будет показывать угол вращения зонда, а не обязательно буровой головки.

## Меню функций зонда

Вы можете выбрать оптимизированный Верхний или Нижний частотный диапазон в Меню функций зонда. В этом меню вы также можете выбрать зонд DucTrak, просмотреть график анализатора частоты с указанием текущего уровня помех на частотном диапазоне, а также просмотреть информацию о подключенном зонде.



Меню функций зонда

### Выберите Верхний частотный диапазон

Переключает приёмник на получение данных от зонда в Верхнем оптимизированном диапазоне.

Чтобы включить зонд в Верхнем диапазоне, вставьте аккумуляторы таким образом, чтобы зонд был направлен вверх (при этом аккумуляторный отсек будет располагаться внизу).

[Установка аккумуляторов / Включение электропитания](#)

Стр. 60

### Выберите Нижний частотный диапазон

Переключает приёмник на получение данных от зонда в Нижнем оптимизированном диапазоне.

Чтобы включить зонд в Нижнем частотном диапазоне, вставьте аккумуляторы таким образом, чтобы зонд был направлен вниз (при этом аккумуляторный отсек будет располагаться сверху).

### DucTrak

Переключает приёмник на использование зонда DucTrak. Зонд DucTrak используется только для идентификации существующих кабелепроводов и трубопроводов, а не для буровых работ. Зонд DucTrak не требует подключения.

### Просмотр информации о зонде

Вы можете выбрать это меню после того как вы установите инфракрасные датчики зонда и приёмника на расстоянии не более 5 см друг напротив друга, чтобы просмотреть серийный номер, регион, частотные диапазоны, силу тока, напряжение, температуру, максимальную температуру и версию программного обеспечения зонда. Наличие данных для просмотра также означает наличие подключения по инфракрасному каналу.



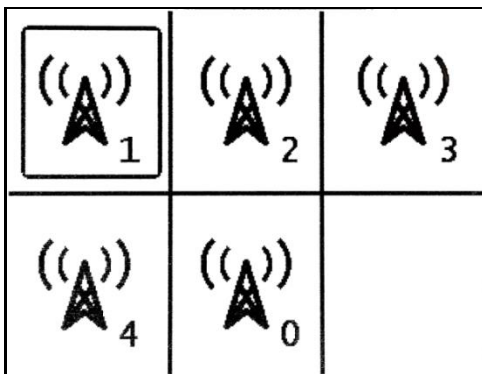
## Частотный Анализатор

Эта функция показывает текущий уровень активных помех на оптимизированном Верхнем или Нижнем диапазоне. Если приёмник расположен вблизи от источника активных помех, то показания уровня на одном или на нескольких диапазонах графика оптимизатора будут повышены (в качестве эксперимента, поднесите приёмник к телевизору или к монитору компьютера и посмотрите как подскочит уровень помех).

На этом экране вы также можете при необходимости выбрать другой оптимизированный диапазон. Если вы это сделаете, то перед началом буровых работ не забудьте выполнить повторную калибровку.

## Меню Телеметрического канала

В меню Телеметрического Канала  можно выполнить установку одного из пяти телеметрических каналов (0, 1, 2, 3 и 4). Для обеспечения телекоммуникационной связи между приёмником и дистанционным дисплеем, оба устройства должны быть настроены на один телеметрический канал.



Меню Телеметрического канала

Чтобы отключить передачу телеметрических данных с целями экономии заряда аккумулятора выберите "0". Канал "0" также используется в случаях, когда на одном участке работают более четырёх приёмников. При использовании одного и того же канала на двух и более приёмниках, располагающихся в пределах зоны телеметрической связи, приводит к передаче на дистанционный дисплей буровой установки противоречивых сигналов.

Выберите на приёмнике требуемый телеметрический канал щелчком на кнопку и ненадолго удержите кнопку, чтобы подтвердить выбор. Приёмник включит подтверждение в виде четырёх звуковых сигналов и галочки ✓, а затем переключится на экран Локации. Текущие телеметрический канал указывается рядом со значком Телеметрического Канала в Главном меню.

## Наведение на цель (Target Steering)

Последняя функция Главного меню предназначена для контроля процесса локации с использованием метода DigiTrak Наведение на Цель® (Target Steering), описание которого приводится ниже по тексту данного руководства в разделе Прогрессивные методы локации .

[Наведение на цель \(Target Steering\)](#)

Стр. 52

## Основные принципы выполнения локации



### Вы готовы?

Стр. 34

Если у вас нет опыта локации, и вы в первую очередь хотите изучить всё что можно узнать с экранов локации, то вы на правильном пути. Если вам уже известны локационные устройства, и вы хотите сразу начать использовать вашу систему Falcon F2 для локации, перейдите к разделу [Помехи](#).



**Локация в условиях высокого уровня активных помех**

В этом разделе приводится базовая информация о локации:

- Экраны локации
- Проверка на наличие активных помех и методы по их устранению
- Выполнение проверки угла вращения и вертикального угла наклона
- Определение точного положения зонда путём идентификации и маркировки передней и задней точек локации (FLP и RLP) и линии локации (LL)
- Геометрическое положение точек FLP, RLP и LL относительно зонда
- Методы поверки показаний глубины



**Примечание** Вы можете найти много полезных видеоматериалов по этим вопросам и по многим другим аспектам локации в разделе фирмы DigiTrak на сайте YouTube по адресу [www.youtube.com/dcikent](http://www.youtube.com/dcikent).

## Экраны Локации

В процессе локации вами в основном будут использоваться экраны Локации, Глубины и Прогнозируемой глубины. Тип выводимого на дисплей экрана глубины зависит от положения приёмника относительно зонда в момент получения показаний глубины.



**А мне действительно нужно всё это знать?**

Стр. 42

Сначала изучите весь этот материал, а после этого вы будете выполнять локацию как настоящий профессионал. Вы можете обратиться к этому разделу если вы сразу перешли к разделу [Локация зонда](#) и у вас возникнет необходимость ещё раз ознакомиться с общей информацией о методике локации.

Описание значков экранов Локации приводится в [Приложении В](#).

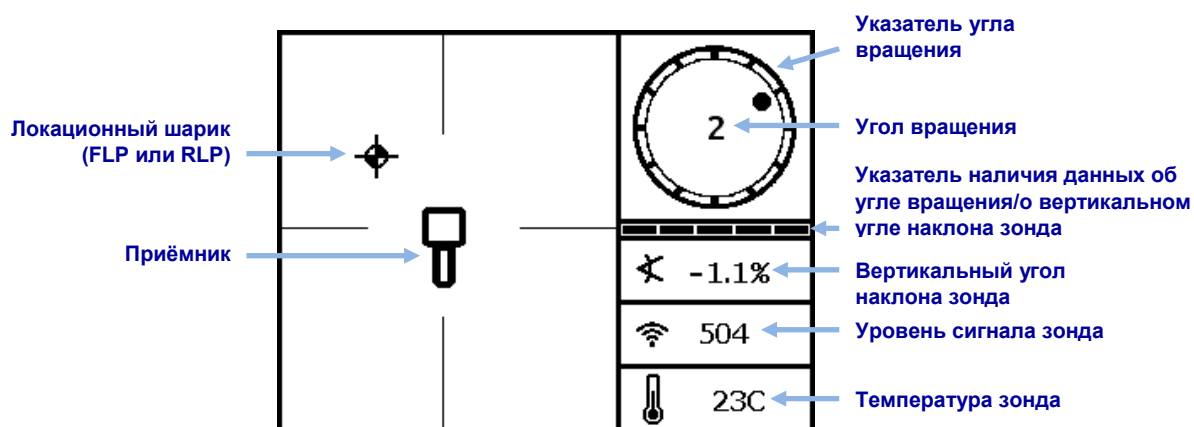
### Кнопки быстрого переключения на экране локации

На экране Локации есть следующие кнопки быстрого переключения.

| Цель переключения                            | Метод переключения                                     | Стр. |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------|
| <a href="#">Экран глубины</a>                | Удержите кнопку на линии локации (LL)                  | 31   |
| <a href="#">Главное меню</a>                 | Нажмите на кнопку                                      | 13   |
| <a href="#">Режим Max Mode</a>               | Нажмите на кнопку как минимум на пять секунд           | 31   |
| <a href="#">Экран Прогнозируемой глубины</a> | Удержите кнопку в передней точке локации (FLP)         | 33   |
| <a href="#">Регулировка яркости экрана</a>   | Удержите кнопку на установленном вертикально приёмнике | 11   |

### Экран Локации

Когда приёмник обнаруживает поступающий от зонда сигнал, на экране Локации в текущем режиме времени показывается информация о положении зонда, о температуре, вертикальном угле наклона, угле вращения и об уровне сигнала.



Стандартный вид экрана Локации,  
когда зонд находится в зоне действия приёмника

Если зонд включен, но на экране нет данных о его вертикальном угле наклона или угле вращения, нажмите и удержите кнопку в течение 10 секунд чтобы включить режим Max Mode, после чего информация должна появиться на экране. Если информация не появится, вполне вероятно, что приёмник не подключен к зонду на требуемой частоте.

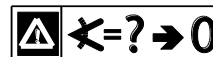


#### Как мне проверить, какие частотные диапазоны были введены в память?

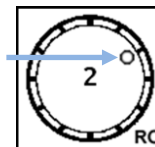
Текущий диапазон указан в верхней части экрана Главного меню (стр. 13). Вы также можете выбрать из Главного меню функцию **Настройки > Функции зонда** (стр. 26) и проверить оба оптимизированных диапазона.

На указателе наличия данных о вертикальном угле наклона или угле вращения зонда показывается качество полученной от зонда информации. Когда этот указатель не показывает наличия информации, это означает, что приёмник не получает информации о вертикальном угле наклона или угле вращения зонда и вся информация о зонде на приёмнике и на дистанционном дисплее будет удалена с экрана. В такой ситуации всё равно можно получить данные о реальной и о прогнозируемой глубине, но при выполнении расчётов приёмник будет исходить из того факта, что вертикальный угол наклона зонда равен нулю, в соответствии с изображением, выводимым на правую сторону экрана Глубины или экрана Прогнозируемой Глубины.

При включении функции поправки угла вращения, шарик указателя угла вращения на экране заменяется полым кольцом и в нижнем правом углу от указателя угла вращения включается код "RO".



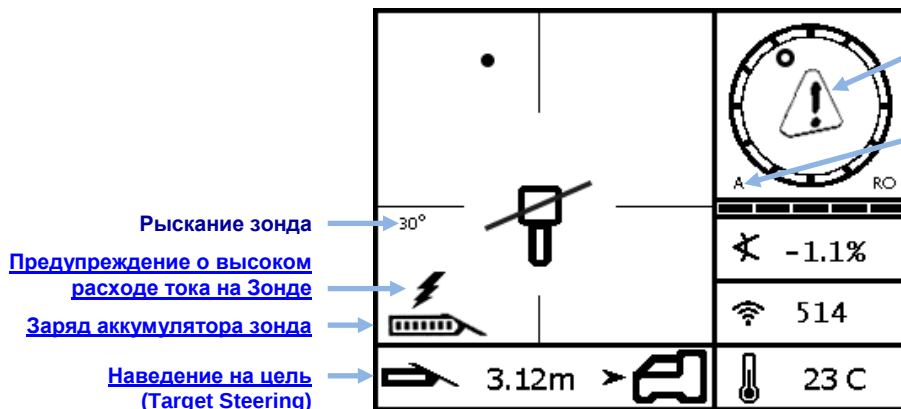
**Вертикальный Угол Наклона  
Зонда Принят Равным Нулю  
(Pitch Assumed Zero)**



**Включена поправка  
угла вращения**

[Меню Поправки угла вращения](#), стр. 25

### Специальные Значки



Рыскание зонда

[Предупреждение о высоком расходе тока на Зонде](#)

[Заряд аккумулятора зонда](#)

[Наведение на цель \(Target Steering\)](#)

Необходимо выполнить [Калибровку](#) или предупреждение при самопроверке

[Демпфированный сигнал](#) (на небольшой глубине)

Включена поправка угла вращения

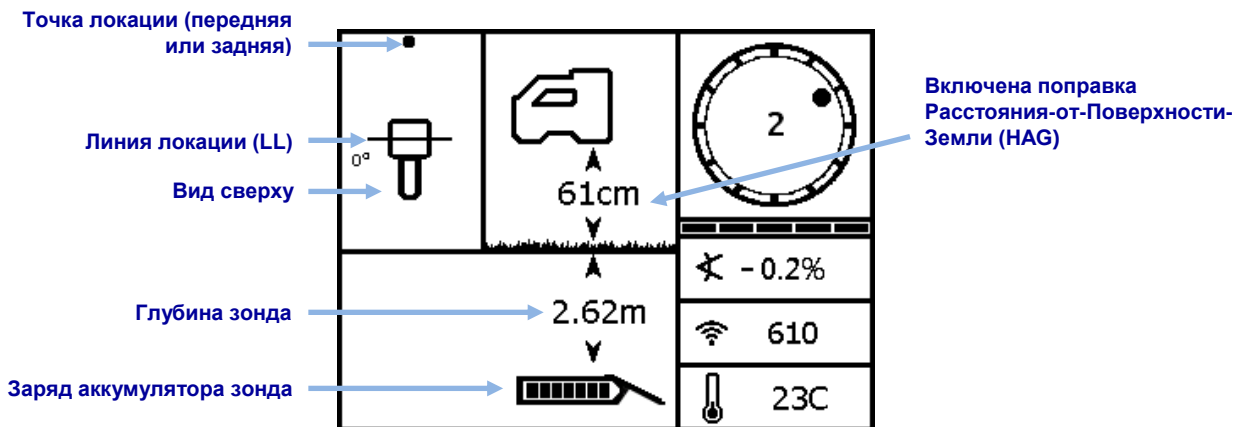
Экран Локации со специальными значками

## Экран глубины

Чтобы включить экран Глубины, расположите приёмник на линии локации (LL) и удержите кнопку.

[Передняя и задняя точки локации \(FLP и RLP\) и линия локации \(LL\)](#)

Стр. 38



Экран глубины на линии LL с включённой функцией HAG

При выключенной функции HAG приёмник будет показан поставленным на землю и при выполнении измерения глубины должен быть установлен на поверхность земли.

[Функция HAG](#)

Стр. 18

## Подавление помех в режиме Max Mode



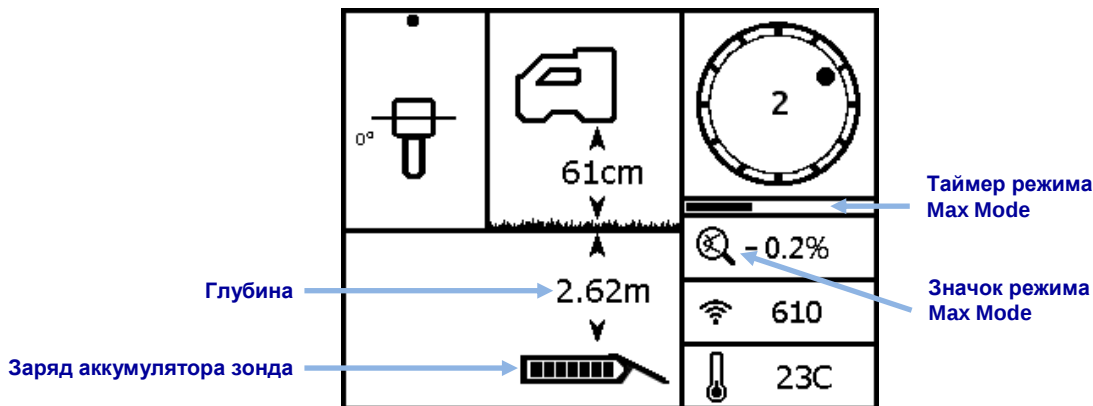
### Предупреждение

При снятии показаний в режиме Max Mode буровая головка должна быть неподвижной. В случае перемещения буровой головки, полученные показания будут неточными.

Как правило, режим Max Mode используется при выполнении проходки на большой глубине или в условиях высокого уровня помех, что повышает риск получения нестабильных данных. Не допускается использование показаний, которые выводятся на экран с задержкой остаются неустойчивыми. Режим Max Mode не может заменить надлежащего опыта и предусмотрительности оператора.

Режим подавления помех Max Mode предназначен для стабилизации неустойчивых показаний угла вращения, вертикального угла наклона, глубины и координат зонда при выполнении проходки на предельных телекоммуникационных возможностях зонда в условиях очень большой глубины или высокого уровня помех, которые могут быть различными на каждом рабочем участке.

В случае наличия низкого уровня сигнала или нестабильных показаний на указателе угла вращения и вертикального угла наклона зонда, вы можете включить режим Max Mode, удерживая кнопку более пяти секунд. Включение этого режима обозначается значком увеличительного стекла вокруг значка вертикального угла наклона зонда .



**Экран Глубины в режиме Max Mode**

На этом экране вместо указателя угла вращения и вертикального угла наклона зонда включается таймер режима Max Mode. Этот таймер медленно заполняется пока вы удерживаете кнопку и функция Max Mode выполняет сбор данных. Высокий уровень помех или большая глубина трасса приводят к увеличению объема данных, которые должны быть обработаны приёмником, пока он не покажет величины угла вращения и вертикального угла наклона зонда. Может случиться так, что приёмник вообще не сможет ничего показать. Если таймер заполнится до того, как приёмником будут получены стабильные показания, отпустите кнопку, перейдите в другое положение недалеко от буровой головки и снова удержите кнопку на более чем пять секунд чтобы заново запустить процесс сбора данных.

Стабильные данные в режиме Max Mode можно получить только при условии неподвижности буровой головки. В режиме Max Mode необходимо получить **три** измерения. Перед тем как в режиме Max Mode будут показаны конкретные значения, приёмник должен получить три одинаковых и стабильных измерения.

## Экран Прогнозируемой глубины



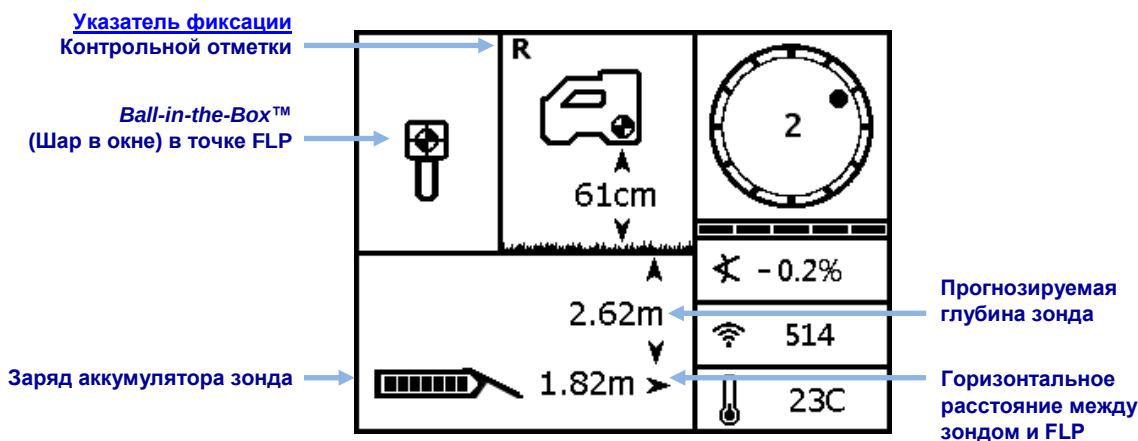
### Предупреждение

Так как приёмник не может различить переднюю и заднюю точку локации, то при снятии показаний вблизи задней точки локации (RLP) на экране может появиться сообщение о недействительном показании прогнозируемой глубины. Правильные показания прогнозируемой глубины можно получить только в передней точке локации (FLP).

[Передняя и задняя точки локации \(FLP и RLP\) и линия локации \(LL\)](#)

Стр. 38

Чтобы включить экран Прогнозируемой Глубины, расположите приёмник в передней точке локации (FLP) и удержите кнопку. Прогнозируемая Глубина представляет собой глубину залегания зонда в тот момент, когда он достигнет передней точки локации при условии, что направление его движения не изменится.



Экран прогнозируемой глубины в точке FLP при включённой функции HAG

Для включения режима Max Mode удержите кнопку более пяти секунд, как описано в предыдущем разделе.

В этом примере, если буровая головка пройдёт ещё 1,82 м с вертикальным углом наклона -0,2%, то она окажется вертикально под приёмником на глубине 2,62 м.

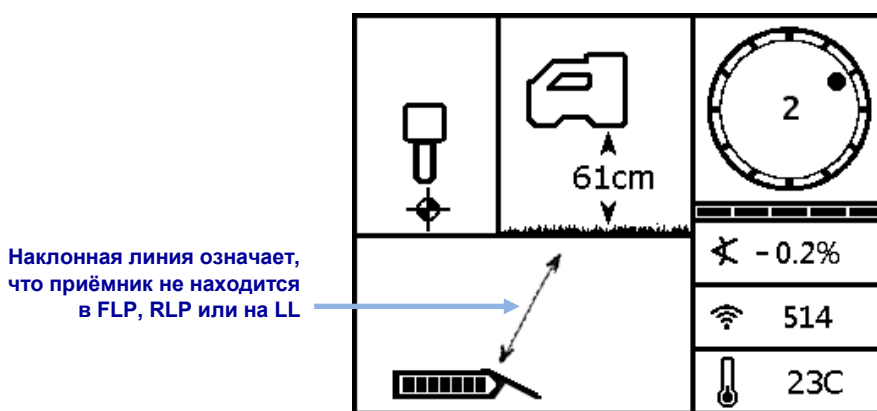
## Указание на недействительное показание прогнозируемой глубины на Экране Глубины

Чтобы включить экран Глубины, удержите кнопку в любой момент процесса локации. Показания реальной или прогнозируемой глубины показываются приёмником только в том случае, если он расположен на линии локации, а также в передней или в задней точках локации. Тем не менее, удерживание кнопки более пяти секунд включает режим Max Mode и может помочь получить более надёжные данные об угле вращения и о вертикальном угле наклона зонда (для использования режима Max Mode должны учитываться специальные требования и ограничения).

[Подавление помех в режиме](#)

Стр. 31

Как было отмечено в предыдущем разделе, величину прогнозируемой глубины можно получить только тогда, когда приёмник располагается в *передней* точке локации.



Экран глубины приёмника с включённой функцией HAG (вне точек FLP, RLP или LL)

## Помехи

Сигнал зонда может быть подвержен воздействию помех даже при выполнении буровых работ на оптимизированном частотном диапазоне. Для обеспечения бесперебойного выполнения работ очень важно, чтобы после подключения зонда на новой оптимизированной частоте вы проверили качество получаемого от зонда сигнала по всей длине расчётной трассы.



### Предупреждение

Наилучшие результаты даёт идентификация помех и принятие мер по их устранению над землёй, до начала буровых работ.

## Что такое помехи?

Помехи могут привести к снижению радиуса действия зонда или к неточным показаниям и могут послужить причиной снижения темпов выполнения работ. Помехи классифицируются как *активные* или *пассивные*.

**Активные помехи**, которые также называются электромагнитными или фоновыми помехами могут оказывать различное негативное влияние на локационное оборудование. Большая часть электротехнических устройств является источником электромагнитных сигналов, которые могут негативно влиять на точность определения положения зонда или на качество сигнала об угле вращения и о вертикальном угле наклона зонда. К источникам активной интерференции относятся, среди прочего, контуры светофоров, подземные ограждения для собак, системы катодной защиты, радиокommunikационные устройства, высокочастотные установки,

телевизионные кабели, опто-волоконные кабели, коммунальные цифровые сети, системы безопасности, электрокабели, телефонные кабели. Помехи могут также возникнуть на дистанционном дисплее. В этом случае их источником может послужить другое оборудование, работающее на той же частоте вблизи от дисплея. В следующем разделе приводится описание метода использования приёмника для выполнения проверки на наличие фоновых помех.

**Пассивные помехи** могут явиться причиной снижения или повышения силы получаемого от зонда сигнала, приводя к неточным показаниям глубины, полной блокировке сигнала или к неточному определению положения зонда. Примерами пассивной интерференции являются металлические объекты такие, как трубы, арматура, обкладка траншей, металлические ограждения или автомобили. Двумя другими примерами служат солёная вода / соляные купола и токопроводящие породы, такие как железная руда. Приёмник не может использоваться для проверки на наличие пассивных помех. Наилучшим методом идентификации источников пассивных помех является подробное изучение места проведения работ до начала буровых работ.

Чтобы проверить потенциальный уровень помех по всей длине расчётной трассы, проверьте уровень фоновых помех в соответствии с приведёнными ниже правилами.



#### **Предупреждение**

Приёмник не может использоваться для идентификации источников пассивных помех. Наличие таких помех можно установить только путём визуальной проверки места проведения работ. Проверка уровня фоновых помех на вашем приёмнике работает только в отношении *активных* помех.

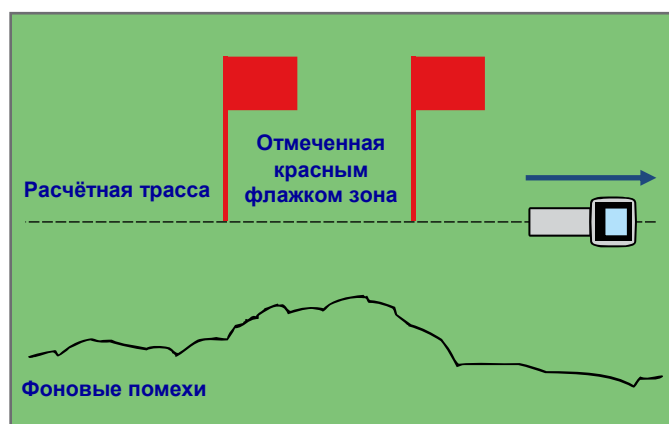


#### **А я считал, что всю эту работу за меня сделает Оптимизатор Частоты?**

Оптимизатор Частоты выполняет поиск группы частот с наименьшим уровнем помех в каждом из диапазонов. Выберите какие диапазоны вы хотите использовать и подключите зонд. После этого нами рекомендуется выполнить проверку этих диапазонов над землей, чтобы подтвердить получение приёмником данных на целевом участке расчётной трассы. Надлежащая проверка уровня фоновых помех чрезвычайно важна для устранения неприятных сюрпризов при выполнении работ.

## Проверка на наличие активных помех

Для проверки на наличие активных помех, пройдите с установленным на выбранный для буровых работ частотный диапазон приёмником по всей длине расчётной трассы. Выполните это при выключенном зонде и отметьте уровень сигнала на экране Локации. Когда зонд выключен, “уровень сигнала” на приёмнике является ничем иным как фоновыми (активными) помехами. На приводимом ниже рисунке отмеченная красным флажком зона означает область повышенного уровня фоновых помех, которая была идентифицирована проходом с приёмником по расчётной трассе.



### Проверка уровня фоновых помех одним рабочим (зонд выключен)

После этого вернитесь к участку с самым высоким уровнем помех (отмеченному красными флажками на рисунке выше по тексту), включите зонд и отнесите его вбок от приёмника на расстояние, равное расчётной глубине трассы. Убедитесь в том, чтобы на отмеченном участке приёмник получал стабильные и правильные данные об угле вращения и о вертикальном угле наклона зонда. В общем случае, уровень сигнала зонда должен превышать уровень фоновых помех, как минимум, на 150 баллов. Например, если на данном конкретном участке уровень сигнала активных помех составляет 175 баллов, то уровень сигнала зонда на этом участке должен быть как минимум 325 баллов. При этом зонд должен располагаться от приёмника на расстоянии, равном максимальной расчётной глубине трассы.

Необходимо отметить, что при выполнении этой контрольной проверки уровень сигнала зонда будет немного выше, чем тот сигнал, который будет получен во время проходки, потому что во время проверки зонд не установлен в буровой головке, которая служит причиной небольшого снижения уровня сигнала зонда.

На участках с очень высоким уровнем фоновых помех может оказаться сложно получить данные об угле вращения и о вертикальном угле наклона зонда, а также определить точное положение и глубину зонда. Если полученный уровень сигнала не был достаточно высоким, выполните проверку угла вращения и вертикального угла наклона зонда в соответствии с приводимыми в следующем разделе правилами.

## Проверка угла вращения и вертикального угла наклона



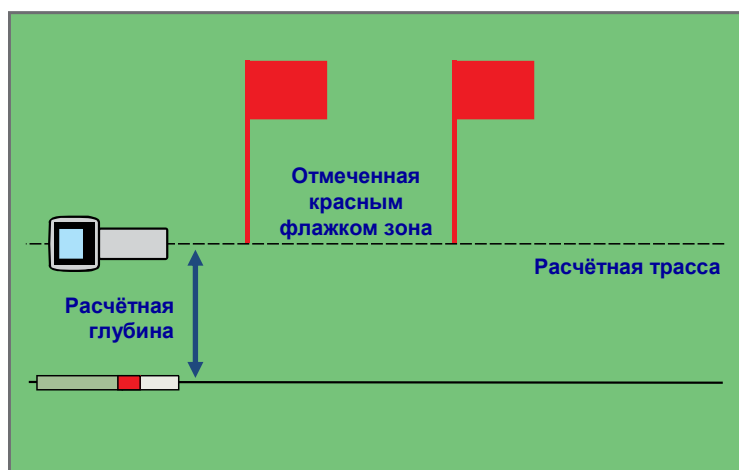
**Эта проверка не является обязательной в условиях высокого уровня сигнала зонда.**

Если уровень сигнала зонда намного превышает минимальные требования, то на практике нет необходимости в проверке его угла вращения и вертикального угла наклона. Тем не менее, фирмой рекомендуется в любом случае выполнить эту важную проверку перед началом буровых работ и в особенности, если на трассе имеются участки, где уровень сигнала зонда значительно понижен.

Встаньте в конечной точке трассы, поверните приёмник таким образом, чтобы он был направлен на точку начала трассы, и включите подключённый к приёмнику зонд, установив в него аккумулятор. Второй рабочий должен перенести зонд вбок от вас. Пройдите параллельно на одной дистанции обратно к точке начала проходки. При этом приёмник должен располагаться над трассой, а зонд - на расстоянии, равном или в полтора раза большем, чем расчётная глубина проходки. В местах более глубокой проходки ваш помощник будет находиться дальше от вас. Регулярно останавливайтесь и изменяйте угол вращения и вертикальный угол наклона зонда, чтобы подтвердить, как быстро и точно приёмник показывает эти изменения. Фирмой также рекомендуется использовать ещё одного помощника, который будет одновременно контролировать показания на дистанционном дисплее. Отметьте все участки, на которых показания на приёмнике или на дистанционном дисплее становятся неравномерными или совсем пропадают. Если данные об угле вращения и о вертикальном угле наклона станут нестабильными, удержите кнопку чтобы проверить, можно ли обеспечить стабилизацию данных с помощью режима Max Mode.

[Подавление помех  
в режиме](#)

Стр. 31



**Проверка показаний завала / уклона зонда, выполняемая двумя рабочими**

## Рекомендации по устранению помех

В случае неравномерности получаемой информации об угле вращения и о вертикальном угле наклона или в случае потери сигнала в ходе буровых работ, попробуйте использовать один из следующих приёмов:

- Попробуйте использовать режим Max Mode. [Подавление помех в режиме](#)  
Стр. 31
- Переместите приёмник в сторону от источника помех, но не выходя из радиуса действия зонда. [Косвенная локация](#)  
Стр. 50
- Для снижения уровня или устранения связанных с помехами проблем, физически переместите приёмник в сторону от источников активных и пассивных помех. [Функция HAG](#)  
Стр. 18
- Выберите другой частотный диапазон зонда. [Изменение частотного диапазона зонда](#)  
Стр. 64
- Для подавления помех на дистанционном дисплее убедитесь в том, чтобы телеметрическая антенна была установлена вертикально и чтобы передняя часть приёмника была ориентирована в сторону дисплея. Переключите приёмник и дистанционный дисплей на другой телеметрический канал. Некоторые виды помех можно частично устранить установкой дополнительной телеметрической антенны повышенного радиуса действия.

Не рекомендуется использовать приёмник как единственное средство передачи информации между оператором приёмника и машинистом буровой установки. В случае отсутствия информации на дистанционном дисплее, у машиниста и оператора должны иметься надёжные средства связи друг с другом.

## Передняя и задняя точки локации (FLP и RLP) и линия локации (LL)

Приёмник Falcon F2 выполняет локацию зонда путём идентификации трёх конкретных позиций магнитного поля зонда: передней точки локации (FLP) перед зондом, задней точки локации (RLP) за зондом и линии локации над самим зондом. Приёмник не может различить между собой различные точки локации, так как они представляют собой аналогичные по характеристикам точки магнитного поля впереди и сзади от зонда (более подробная информация об магнитном поле зонда приводится в [Приложении С](#) на стр. 70).

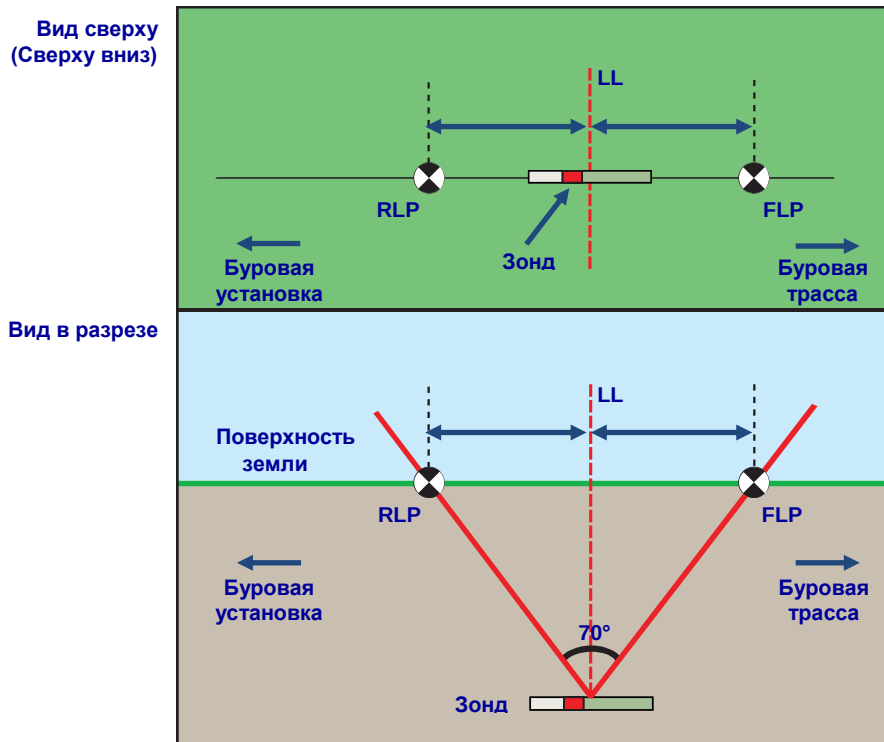
Линия локации (LL) расположена под углом 90° слева и справа от зонда (перпендикулярно его оси) когда его вертикальный угол наклона равен 0%. Эта точка представляет собой положение зонда между точками FLP и RLP. Если вы представите, что зонд представляет собой фюзеляж самолёта, то линия локации будет представлять собой его крылья.



### Линия локации не совпадает с положением зонда

Тот факт, что вы находитесь над линией локации, не означает того, что вы стоите над зондом. Он может располагаться в любой точке справа или слева на линии локации. Для определения точного положения зонда вы должны определить положение передней и задней точек локации. Метод определения этих точек описывается на следующих двух страницах.

Для обеспечения наиболее точного контроля за перемещением зонда и для определения его положения, направления движения и глубины залегания, необходимо использовать все три точки. Провешивание (ориентировка) точек FLP и RLP помогает определить направление движения и левое / правое положение зонда. Когда приёмник установлен точно между точками FLP и RLP (на соединяющей эти точки линии), линия локации LL указывает на положение зонда.



Геометрическое расположение FLP, RLP и LL при виде сверху и в разрезе

Обратите внимание на равное расстояние от точек RLP и FLP до линии локации LL при горизонтальном положении зонда.

Наличие линии с маркировкой LL на виде сверху означает, что при расположении приёмника в данной плоскости на нём будет показана линия локации. Во избежание неточности локации и возникновения потенциально опасной ситуации крайне важно в первую очередь найти положение передней и задней точек локации. Не полагайтесь только на пиковый сигнал на линии локации.

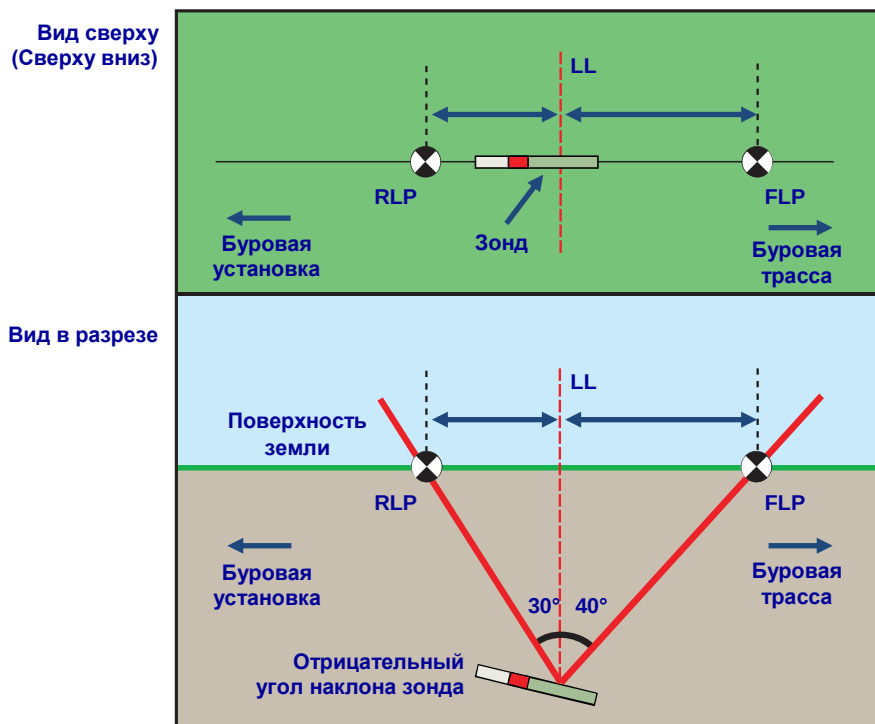


**Примечание** При расположении зонда под наклоном линия локации будет находиться немного впереди от реального положения зонда. Эта небольшая носовая / кормовая поправка будет увеличиваться пропорционально глубине (см. [Приложение С](#)). В этих случаях указываемая на экране приёмника глубина называется расчётной глубиной.

## Влияние глубины, уклона и топографии на расстояние между точками FLP и RLP

Чем глубже расположен зонд, тем больше будет расстояние между FLP и RLP. Расстояние между FLP и RLP относительно положения линии LL также зависит от уклона зонда и от топографии.

При отрицательном уклоне зонда точка FLP будет расположена дальше от LL, чем RLP. При положительном уклоне точка RLP будет расположена дальше от LL, чем FLP. В случае значительного уклона или неровности поверхности земли, положение точек FLP и RLP относительно LL также будет изменяться, даже если зонд расположен горизонтально.



Влияние уклона на расстояние между FLP, RLP и LL

Подробное описание метода локации зонда, когда он расположен с большим уклоном на большой глубине приводится в [Приложении С: Расчётная и реальная глубина и Носовая / кормовая поправка](#) на стр. 70.

Используя расстояние между точками локации и уклон зонда, можно вручную выполнить расчёт глубины зонда (для сравнения с показаниями глубины на приёмнике), см. [Приложение D: Расчёт глубины на базе расстояния между точками FLP и RLP](#) на стр. 74.

## Маркировка точек локации

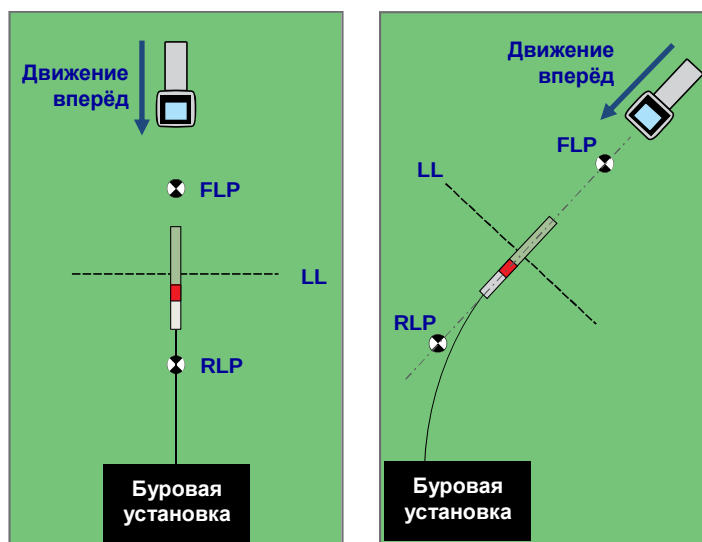
При выполнении операции локации необходимо найти и точно отметить положение точек локации (FLP и RLP) и линии локации (LL). Для отметки точки локации, встаньте с горизонтально расположенным приёмником непосредственно над точкой локации. Посмотрите вниз по вертикали через центр дисплея и представьте себе отвесную линию до поверхности земли. Отметьте точку пересечения отвесной линии с поверхностью земли.



## Локация зонда

Используя систему FalconF2, вы можете выполнить локацию и определить направление движения зонда в процессе бурения. При этом вы можете стоять спереди, сзади или сбоку от зонда. Приёмник может выполнить локацию зонда, если он ориентирован как в направлении буровой установки, так и в противоположную сторону.

Описываемый в этом разделе стандартный метод предназначен для направления приёмника к зонду при его расположении перед зондом и при его ориентации на буровую установку. Этот метод является рекомендуемым методом локации. По мере увеличения длины буровой проходки или при изменении направления трассы может оказаться, что вы будете стоять лицом к последней отмеченной точке локации, а не к буровой установке.



**Стандартный метод  
локации**

**Стандартный метод локации  
при криволинейной проходке**

При необходимости, включите функцию Расстояния-от-Поверхности-Земли (HAG) и Поправку угла вращения.

[Расстояние от поверхности земли \(HAG\)](#) Стр. 18

[Функция поправки угла вращения](#) Стр. 25



### Посмотрите видеоматериалы

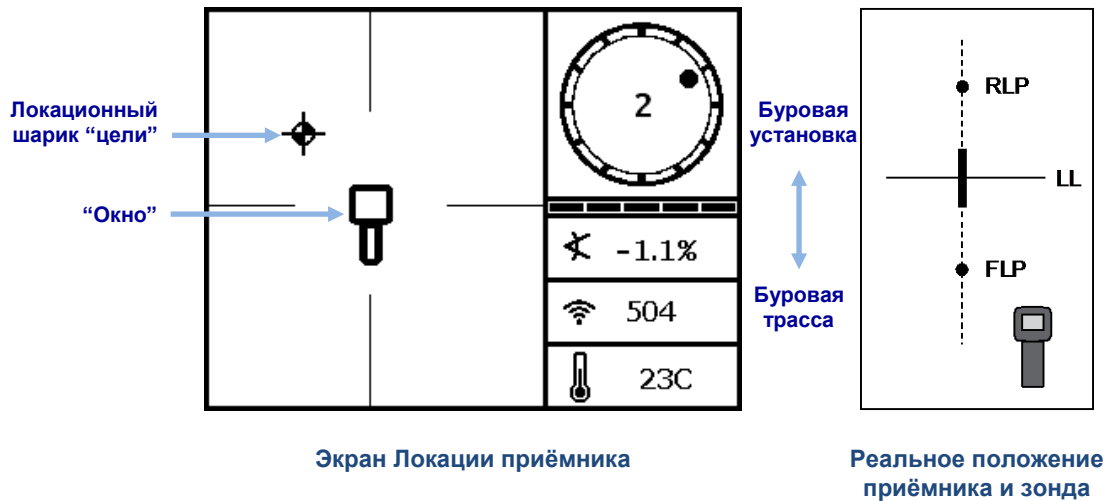
Вы можете просмотреть обучающие видеозаписи по **Правилам выполнения локации** по адресу [www.youtube.com/dcikent](http://www.youtube.com/dcikent).

## Поиск передней точки локации (FLP)

В данной методике выполнения локации предполагается, что вы (а) стоите лицом к буровой установке, (b) зонд находится под землёй и располагается между вами и буровой установкой, (c) точка FLP расположена перед вами.

1. Включите приёмник и переключите его в режим локации.
2. Встаньте перед буровой головкой на расстоянии приблизительно равном глубине буровой головки.

- Заметьте расположение локационного шарика (●) относительно квадратного окна приёмника на дисплее. На рисунках ниже по тексту показана точка FLP, расположенная впереди и слева от приёмника. По мере заглубления буровой головки, точка FLP будет перемещаться всё дальше вперёд от зонда.



- Переместите приёмник таким образом, чтобы шарик располагался в окне.
- Когда шарик будет находиться в центре окна (*Ball-in-the-Box™* (Шар в окне)), удержите кнопку как минимум на одну секунду для того, чтобы приёмник смог "синхронизировать" контрольный сигнал. В верхней части экрана глубины появится значок "R". В случае отсутствия этой контрольной отметки, приёмник не сможет на следующем этапе показать линию локации (LL).





### Предупреждение

При вводе контрольного сигнала вы можете удерживать кнопку только если вы находитесь в точке FLP и в случае наличия *Ball-in-the-Box™* (Шара в окне). Если вы находитесь впереди точки FLP, то указанная вами контрольная отметка будет неточной и приведёт к возникновению “ложной” линии локации. Такая ситуация возникает, как правило, когда глубина буровой головки составляет менее 1 м. В данном случае вы снова должны проставить контрольную отметку в точке FLP.

Если вы будете удерживать кнопку более пяти секунд, приёмник переключится в режим Max Mode, в котором метод измерения глубины отличается от стандартного.

[Режим Max](#)

[Mode](#)

Стр. 31

Полученная в точке FLP величина глубины является прогнозируемой глубиной. Эта глубина представляет собой прогнозируемую глубину, на которой будет находиться зонд, когда он дойдёт до точки под приёмником. В случае изменения вертикального угла наклона или направления движения зонда до того, как он дойдёт до точки под приёмником, величина прогнозируемой глубины не будет соответствовать действительности.



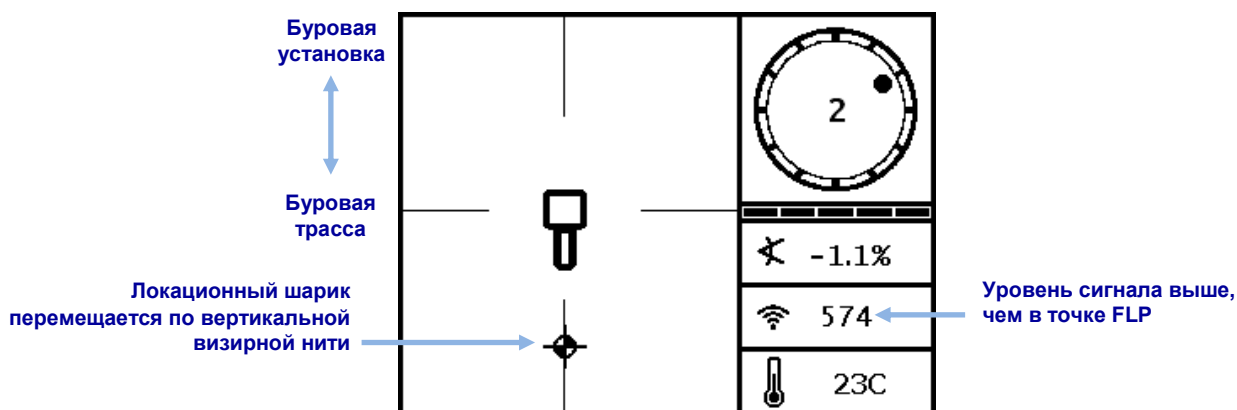
### Оперативная самопроверка приёмника

Для подтверждения балансировки сигнала на антенне приёмника, удерживая приёмник горизонтально, осторожно поверните его на 360° относительно центра дисплея. Локационный шарик должен остаться в центре окна. Если этого не произойдёт, прекратите работу с приёмником и обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.

6. Когда шарик будет расположен точно в центре окна, сделайте отметку на поверхности земли под экраном приёмника. Это будет точка FLP.

## Поиск линии локации (LL)

7. Продолжайте идти в направлении буровой установки или к последней известной вам точке расположения зонда. Удерживайте локационный шарик на вертикальной визирной нити. Вы должны заметить постепенное усиление сигнала.



**Экран Локации приёмника, Точка FLP за приёмником, который перемещается к линии LL**

Если уровень сигнала начнёт снижаться, это может означать, что вы только что прошли над точкой RLP. Для локации точки FLP, отойдите дальше от буровой установки и повернитесь к ней лицом.

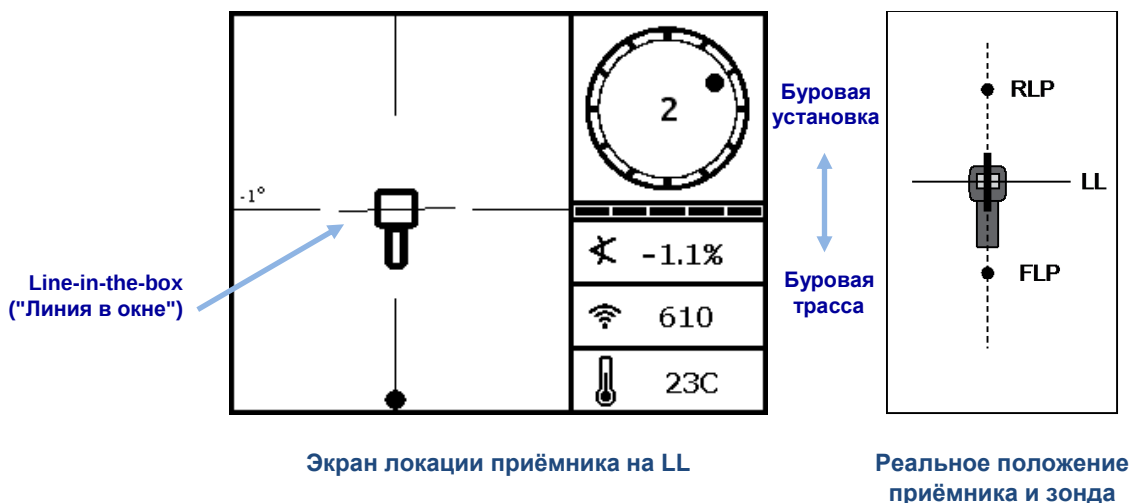
8. Когда локационный шарик достигнет нижней части экрана, на экране должна появиться линия локации и изображение шарика должно поменяться на сплошную чёрную точку, обозначающую, что ваша цель теперь должна располагаться на линии LL.

Если линия локации не появится и шарик перескочит к верхней части экрана, нажмите кнопку и переместите приёмник вперёд и назад над той точкой, в которой произошёл скачок шарика. Эта операция должна привести к повторной регистрации приёмником контрольного сигнала зонда и к показу на экране линии локации. Если этого не произойдёт, вернитесь в точку FLP и снова проставьте контрольную отметку (см. этап 1).



Не следует использовать положение сплошной точки относительно визирной нити для идентификации отклонения зонда вправо / влево. Точная идентификация передней и задней точек локации необходима для определения продольного положения (направления движения) зонда и для правильного определения его глубины.

9. Поверните приёмник таким образом, чтобы линия LL совпадала с горизонтальной визирной нитью экрана.



10. Снимите показания глубины и отметьте положение линии LL непосредственно под экраном приёмника. Если точка FLP будет располагаться слева или справа от предыдущих отметок, что указывает на действия по наведению на цель, выполните локацию точки RLP в соответствии с описываемым ниже методом. Это необходимо сделать для подтверждения положения линии LL между точками локации.



**Нужно ли мне находить положение точки RLP для каждой штанги если наша трасса представляет собой прямую линию?**

Стр. 42

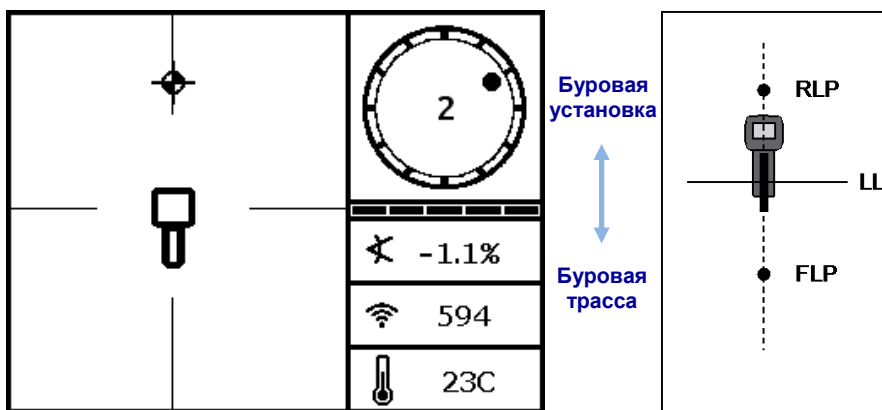
Нет. Если новая точка FLP располагается на одной линии с указанными ранее точками FLP (при прямой трассе), то нет необходимости в поиске новой точки RLP, так как она будет располагаться на одной линии с предыдущими отметками. После того, как буровая головка переместится вперёд на длину ещё одной штанги, найдите новое положение точки FLP, а затем линию LL.

## Поиск точки RLP для подтверждения положения и направления движения зонда

Идентификация положения точки RLP позволит вам подтвердить положение и направление движения зонда. Так же, как и в случае с точкой FLP, точка RLP показывается в виде шарика (●) на экране приёмника.

Продолжить локацию:

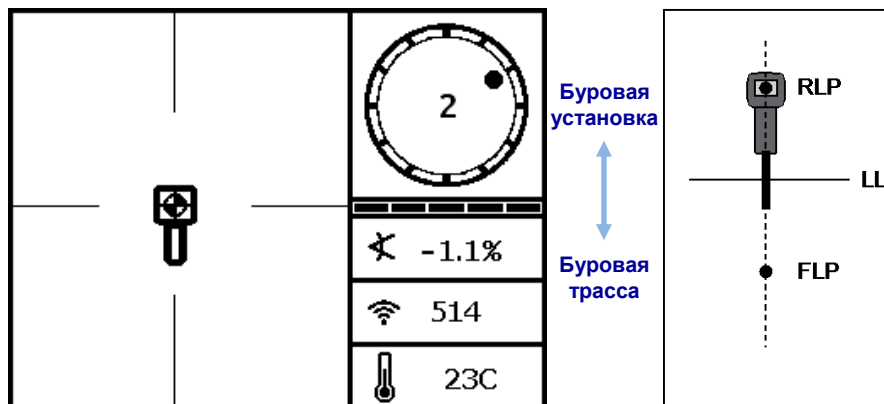
- Начиная движение от линии LL по направлению к буровой установке или к последнему положению зонда, пройдите вперёд, удерживая шарик на вертикальной нити экрана.



Экран режима локации приёмника, движение к точке RLP от LL

Реальное положение приёмника и зонда

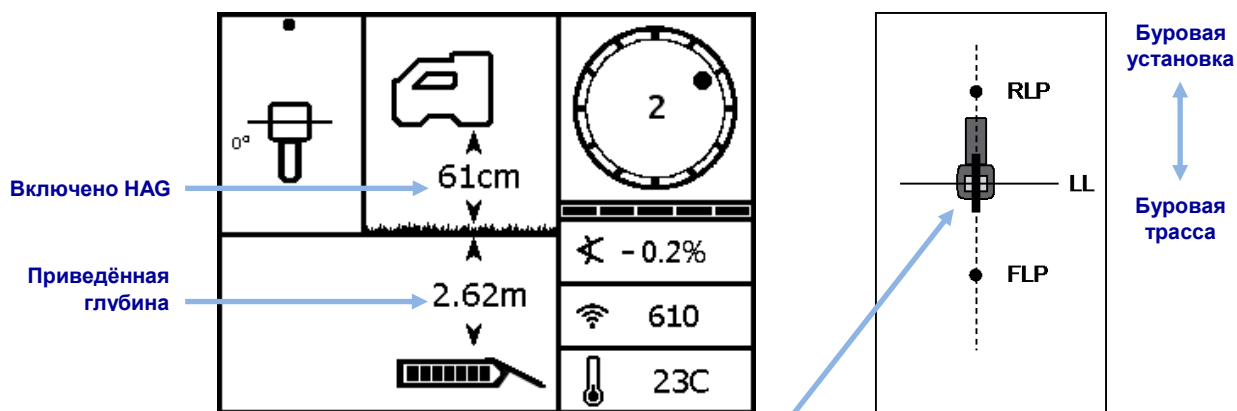
12. Расположите приёмник таким образом, чтобы шарик находился в центре окна (*Ball-in-the-Box™* (Шар в окне)).



Экран локации приёмника в точке RLP

Реальное положение приёмника и зонда

13. Сделайте отметку на поверхности земли непосредственно под экраном приёмника. Это будет точка RLP. Эта линия представляет собой направление движения зонда.
14. Расположите приёмник на пересечении этой линии таким образом, чтобы линия LL проходила через центр окна на экране и нажмите кнопку, чтобы получить показания глубины. Это текущее положение зонда.



Экран глубины приёмника на LL

Реальное положение приёмника и зонда

Когда линия LL будет совмещена с окном, снятие показаний глубины можно выполнять, когда приёмник направлен или на точку RLP или на точку FLP

### ***Три метода поверки показаний глубины***

Отключите функцию HAG, поставьте приёмник на поверхность земли и снимите ещё одно показание глубины. Эти показания глубины не должны отличаться от полученных при включённой функции HAG и поднятом приёмнике на более чем 5%. В предыдущем примере величина глубины должна быть 2,62 м.

или

При включённой функции HAG, поставьте приёмник на поверхность земли и добавьте величину HAG к показанной глубине. Эта величина также должна быть равна 2,62 м.

или

Если функция HAG не используется, запишите показанную на поверхности земли глубину, а затем поднимите приёмник точно на 1 м. Показания глубины должны увеличиться точно на такое же расстояние. В предыдущем примере глубина должна быть 3,62 м.

Более подробная информация об измерении глубины приводится в [Приложении С](#) на стр. 70 и в [Приложении D](#) на стр. 74.

## Прогрессивные методы локации



Когда вы будете готовы перейти к изучению продвинутых методов локации

Ниже приводятся несколько методик, которые позволят вам повысить производительность буровых работ и обеспечить проходку таких трасс, которые являлись непреодолимыми препятствиями для ваших коллег и заставляли их обращаться за помощью к руководству.

### Оперативный метод локации (“On-the-Fly”)



Посмотрите видеоматериалы

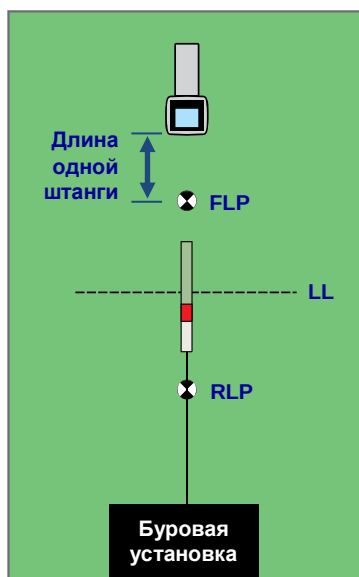
Вы можете просмотреть обучающие видеозаписи по **Оперативному методу локации (“On-the-Fly”)** по адресу [www.youtube.com/dcikent](http://www.youtube.com/dcikent).

Если вы выполняете проходку с вертикальным углом наклона 0% (0°) под горизонтальной поверхностью, то показания прогнозируемой глубины будут совпадать с реальной глубиной зонда. В этом случае локация может выполняться в точке FLP одновременно с перемещением буровой головки.

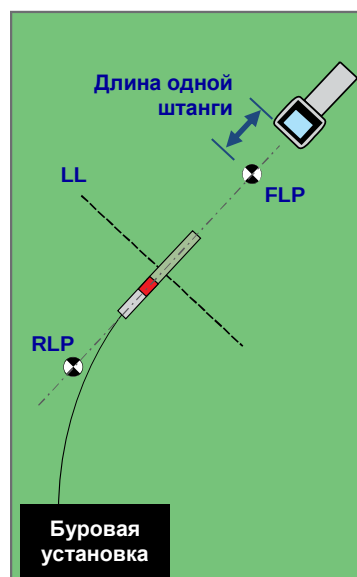
После того как будет выполнена локация зонда и вы подтвердите, что он перемещается в правильном направлении, установите приёмник на относительно горизонтальную поверхность земли на расстоянии длины одной штанги от точки FLP на линии, соединяющей точки FLP и RLP. Выключите функцию HAG.

[Расстояние от поверхности земли \(HAG\)](#)

Стр. 18

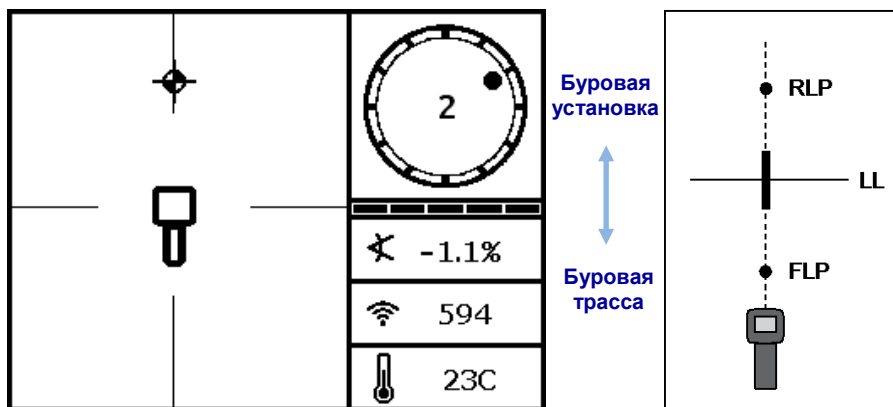


Оперативный метод локации (“On-the-Fly”) на прямой трассе



Оперативный метод локации (“On-the-Fly”) на криволинейной трассе

По мере перемещения буровой головки, точка FLP должна перемещаться по вертикальной визирной линии приёмника. Это означает, что буровая головка движется по требуемой линии. После того, как точка FLP достигнет окна, нажмите на кнопку и убедитесь в том, что зонд находится на требуемой глубине.



Экран оперативного метода локации  
("On-the-Fly") приёмника

Реальное положение  
приёмника и зонда

## Косвенная локация



### Посмотрите видеоматериалы

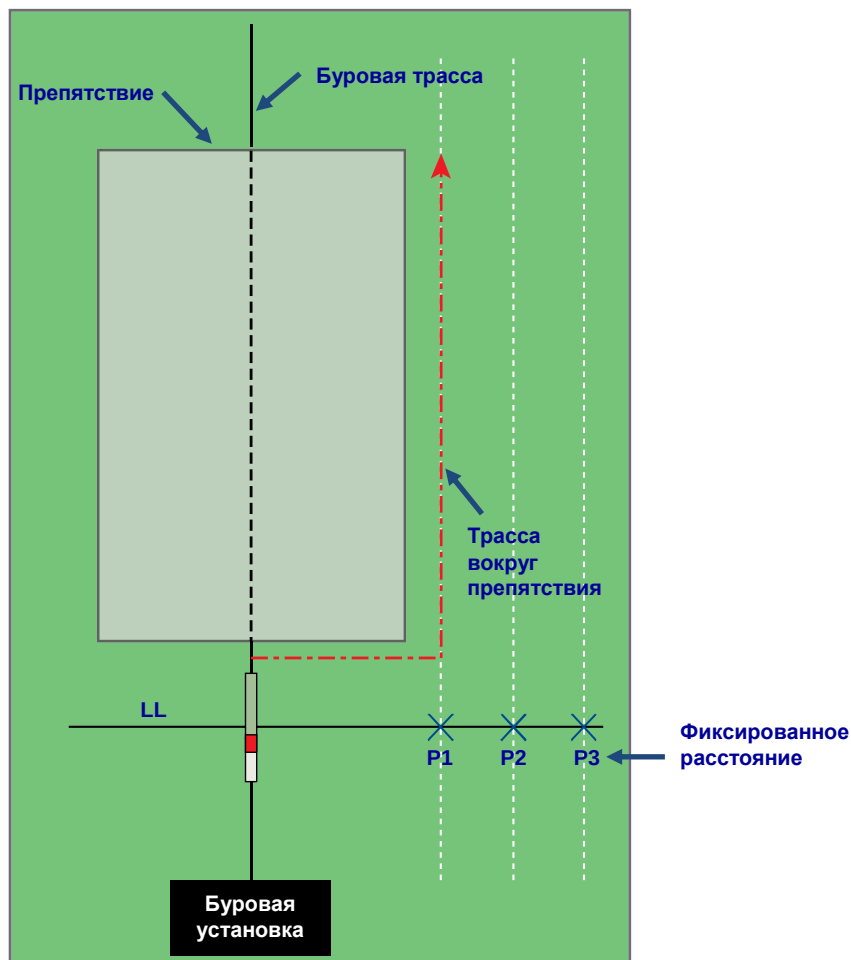
Вы можете просмотреть обучающие видеозаписи по **Правилам выполнения косвенной локации** по адресу [www.youtube.com/dcikent](http://www.youtube.com/dcikent).

Метод косвенной локации может пригодиться вам в том случае, если вы не можете пройти над зондом в силу наличия препятствий или интерференции. Направление движения зонда и его расчётная глубина могут быть определены с использованием линии локации и того факта, что она перпендикулярна линии движения зонда. Косвенная локация даёт верные результаты только тогда, когда вертикальный угол наклона зонда составляет 0° (0°) и он перемещается под горизонтальной поверхностью.

Для объяснения принципа работы метода косвенной локации мы используем пример с препятствием, расположенным над расчётной трассой зонда, как показано на рисунке ниже по тексту. Зонд расположен перед препятствием.

1. Остановите бурение и найдите линию локации (LL) зонда путём её совмещения с окном на экране.

- Удерживая нажатой кнопку запуска и не меняя ориентации приёмника, переместитесь вбок до тех пор, пока вы не отдалитесь на фиксированное расстояние (P1). Переместите приёмник вперёд и назад до тех пор, пока шарик на экране не начнёт перепрыгивать с верхней в нижнюю часть экрана (или наоборот). Отметьте найденную точку.

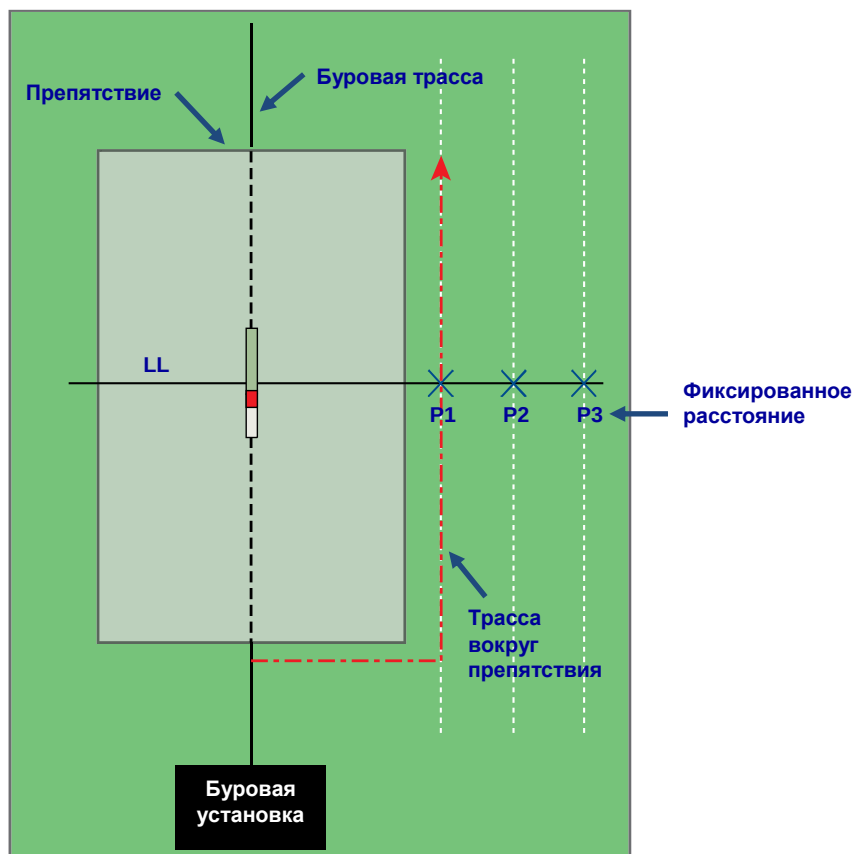


Подготовка к косвенной локации

- Удерживая кнопку нажатой и не меняя ориентации приёмника, отступите на следующее фиксированное расстояние, удаляясь вбок (P2). Переместите приёмник вперёд и назад до тех пор, пока шарик на экране не начнёт перепрыгивать с верхней в нижнюю часть экрана (или наоборот). Отметьте найденную точку.
- Удерживая кнопку нажатой и не меняя ориентации приёмника, отступите ещё дальше в сторону от буровой головки на следующее фиксированное расстояние (P3). Переместите приёмник вперёд и назад до тех пор, пока шарик на экране не начнёт перепрыгивать с верхней в нижнюю часть экрана (или наоборот). Отметьте найденную точку.
- Соедините линией точки P1, P2, и P3. Эта линия является линией локации. Так как линия локации LL перпендикулярна положению зонда (90°), при горизонтальном положении зонда, вы можете определить направление движения буровой головки. Путём сравнения уровня сигнала на определённом расстоянии P1, P2 и P3 от расчётной трассы по мере перемещения буровой головки, вы можете определить, удаляется ли она от расчётной трассы или остаётся на ней. Для обеспечения требуемой глубины буровой головки очень важно выполнять контроль вертикального угла наклона зонда.

6. По мере прохождения трассы, направляйте буровую головку таким образом, чтобы в каждой из точек P1, P2 и P3 уровень сигнала был постоянным. Снижение уровня сигнала означает уход буровой головки в противоположную от вас сторону. Повышение уровня сигнала означает, что буровая головка приближается к границе зоны.

Сила сигнала и местоположение линии LL в процессе перемещения буровой головки также может зависеть от величины вертикального угла наклона и от топографии местности.



Косвенная локация

## Наведение на цель (Target Steering)

Метод Наведения на Цель® позволяет поместить приёмник Falcon F2 перед буровой головкой и использовать его в качестве цели.

Основным назначением функции наведения на цель является *внесение поправок* в направление трассы, а не устранение значительных отклонений трассы от цели. При необходимости, для восстановления правильного направления проходки, вы можете использовать методы передней и задней локации.

[Передняя и задняя точки локации \(FLP и RLP\) и линия локации \(LL\)](#)

Стр. 38



#### Примечание

После того как вы ознакомитесь с теорией метода Наведения на цель, вам необходимо *заранее* попрактиковаться в его использовании, прежде чем вы начнёте применять его в условиях дорогостоящих работ и недостатка времени. На сайте [www.youtube.com/dcikent](http://www.youtube.com/dcikent) имеется анимационная программа по методу наведения на цель под наименованием *Look-Ahead Locating*. Если вам потребуется дополнительная помощь, пожалуйста обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.

Портативный дисплей Falcon поддерживает функцию дистанционного контроля направления бурения которая позволяет направлять буровую головку вправо или влево, но не контролирует глубину. Если вы хотите использовать функцию Наведения на Цель на буровой установке, фирмой DCI рекомендуется использовать дистанционный дисплей Augoга с сенсорным экраном.

Приёмник можно использовать в режиме наведения на цель только при наличии устойчивого сигнала зонда.

Режим Наведения на Цель не может использоваться в случае наличия вблизи трассы источников пассивных помех.

[Помехи](#)

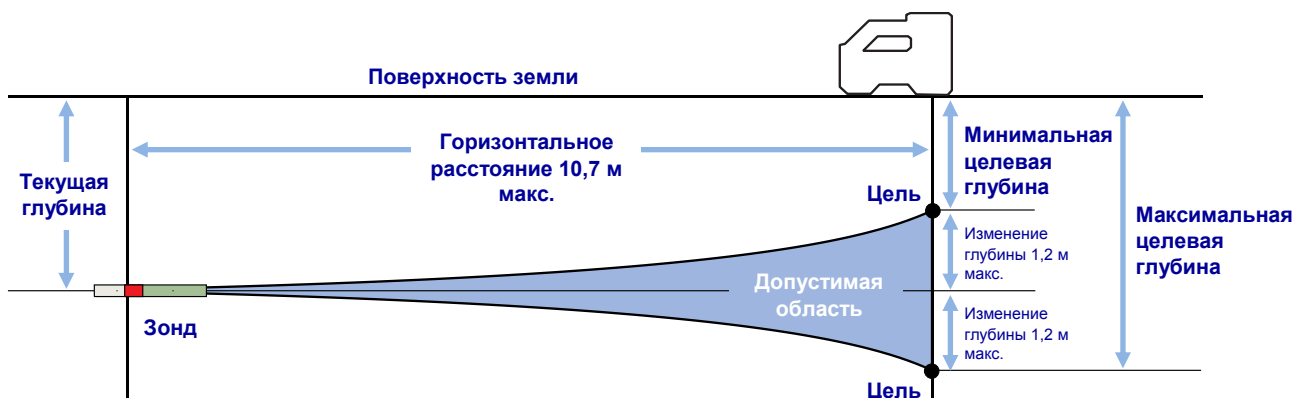
Стр. 34

### Допустимая целевая глубина

Максимальное расстояние от приёмника до буровой головки при использовании функции Наведение на цель составляет 10,7 м. На больших расстояниях точность показаний глубины снижается. При условии, что измерения проводятся в указанных пределах и при относительно горизонтальном положении буровой головки данные о глубине зависят от следующих параметров:

- Максимальное изменение глубины - приблизительно 1,2 м.
- Максимальная величина изменения вертикального угла наклона – приблизительно 14%.

Для обеспечения наиболее надёжных условий проведения операции Наведения на Цель, подразумевается, что идеальная трасса проходки представляет собой дугу окружности, радиус которой соответствует радиусу кривизны стандартных буровых колонн и устанавливаемого оборудования. Как показано на рисунке ниже по тексту, допустимая область изменения направления бурения ограничена заштрихованной областью между двумя дугами окружности.



Допустимая область изменения целевого направления бурения

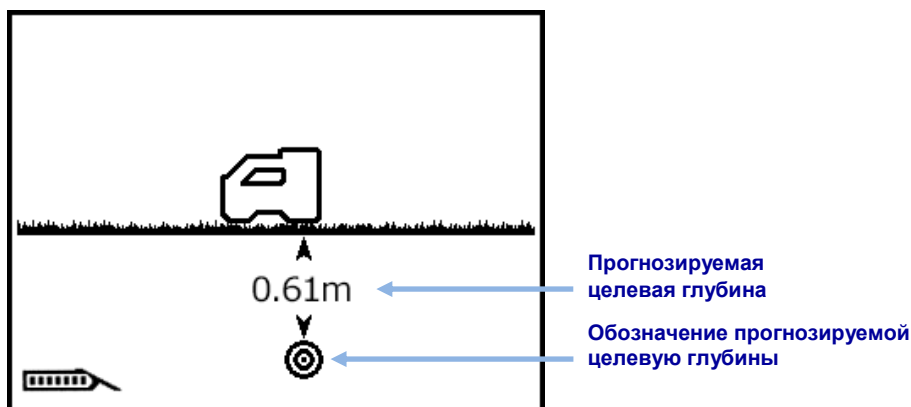
Для использования методики Наведения на Цель, приёмник должен располагаться в определённом месте, не более чем в 10,7 м перед зондом, на линии трассы и его задняя панель (та сторона, где устанавливается аккумулятор) должна быть ориентирована в сторону буровой установки.

Когда система используется только для передачи сигналов дистанционного контроля направления бурения о повороте вправо или влево, которые принимаются дистанционным дисплеем Falcon и Augora, расстояние между приёмником и зондом ограничено только радиусом действия зонда.

Три экрана меню Наведения на Цель  на приёмнике используются для включения и выключения режима Наведения на Цель и для ввода глубины цели. Их описание приводится в следующих разделах.

## Включение функции наведения на цель

Первый экран меню Наведения на Цель используется для включения режима дистанционного контроля на указанной целевой глубине, которая может быть либо стандартной глубиной 0,50 м либо последней установленной глубиной. Целевая глубина - это та глубина, на которой вам необходимо чтобы зонд прошёл под приёмником. Чтобы изменить целевую глубину, щёлкните два раза и перейдите к разделу [Установка Целевой Глубины](#) на стр. 55.



**Меню Наведения на цель**

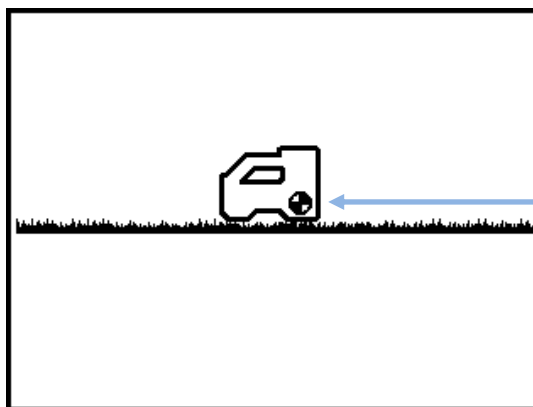
Ненадолго удержите кнопку, чтобы включить функцию Наведения на Цель с указанной на экране глубиной. Рядом со значком приёмника ненадолго включится галочка. Приёмник включит сигнал подтверждения в виде четырёх коротких звуковых сигналов и переключится обратно на экран Локации с включённой функцией Наведения на Цель.

При включённой функции Наведения на Цель на экране локации будет указано горизонтальное расстояние от зонда до приёмника (см. первый экран в разделе [Расположение приёмника в качестве](#) на стр. 57).

При работе функции Наведения на Цель настройки функции HAG не принимаются в расчёт.

## Выключение функции наведения на цель

Для выключения функции Наведения на Цель используется второй экран её меню.



Наличие локационной цели означает, что целевая глубина не установлена

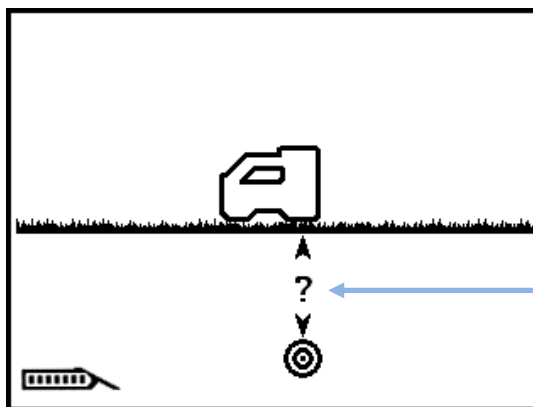
Для выключения функции Наведения на Цель ненадолго удержите кнопку. Рядом со значком приёмника ненадолго включится галочка. В качестве подтверждения приёмник включит четыре коротких звуковых сигнала и переключится обратно на экран Локации.

Когда на приёмнике отключается режим Наведения на Цель, дистанционный дисплей автоматически переключается на стандартный экран Дистанционной Локации и на приёмнике отключается индикатор горизонтального расстояния от зонда до приёмника.

## Установка Целевой Глубины

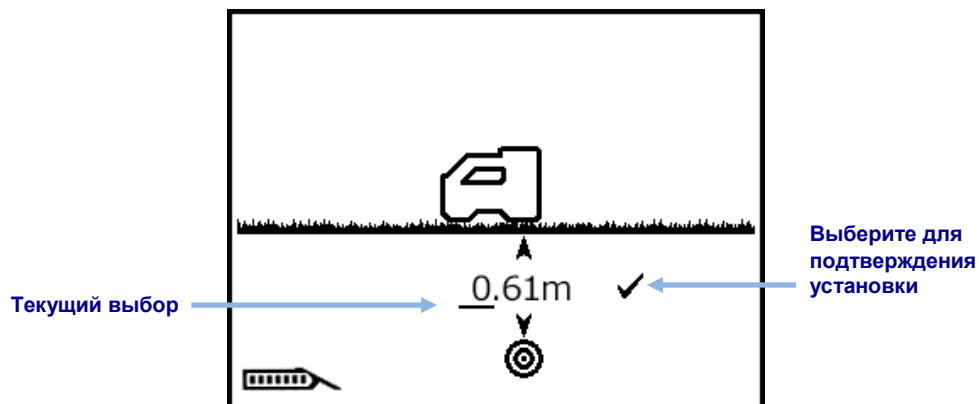
Для установки целевой глубины используется третий меню Наведения на Цель. Этот экран аналогичен первому за исключением того, что вместо величины текущей целевой глубины показан вопросительный знак.

1. Для установки целевой глубины ненадолго удержите кнопку.



Выберите для установки целевой глубины

2. Первая цифра подчёркнута. Чтобы переключиться на следующую цифру нажмите на кнопку. Чтобы изменить величину ненадолго удержите кнопку.



3. При выборе вокруг значения появляется рамка. Переключение между цифровыми значениями выполняется короткими нажатиями на кнопку. Для выбора ненадолго удержите кнопку. Переключение на следующую величину выполняется нажатием на кнопку. Для изменения настройки ненадолго удержите кнопку.
4. После установки целевой глубины на требуемую величину подтвердите выбор галочкой. Рядом со значком приёмника ненадолго включится галочка, приёмник включит звуковой сигнал и переключится обратно на экран Локации с включённой функцией Наведения на Цель.

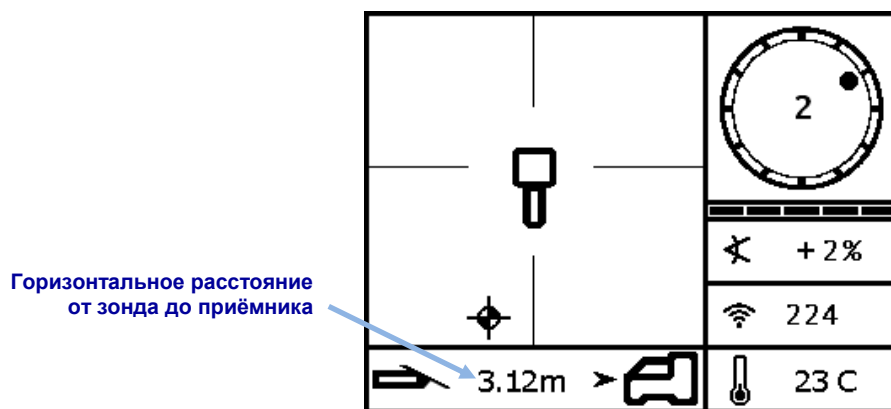
Если вы пропустите требуемую величину в метрах, прокрутите параметр до максимального значения 30 м или подождите пять секунд чтобы выключить этот экран не сохранив изменений и повторите настройку.

Если вы прокрутите величину в сантиметрах за 99 см, то параметр м автоматически увеличится.

Для того чтобы получить наиболее точные показания на дистанционном дисплее никогда не устанавливайте целевую глубину функции наведения на цель на значение, превышающее текущую глубину на более чем 1 м.

## Расположение приёмника в качестве цели

После установки целевой глубины на приёмнике включается режим наведения на цель и на экране Локации приёмника показывается горизонтальное расстояние от зонда до приёмника. Установленный на буровой установке дистанционный дисплей автоматически переключается в режим Наведения на Цель или в режим Дистанционного Контроля Направления Бурения.



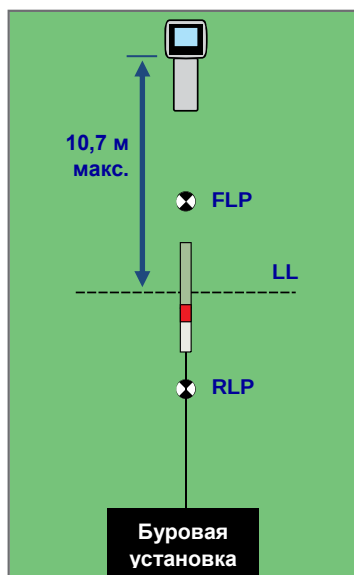
Данных режима наведения на цель на приёмнике

Необходимо убедиться в том, чтобы отметка под приёмником, на которую вы хотите вывести буровую головку, была в пределах радиуса кривизны буровой колонны и устанавливаемого оборудования.

[Допустимая область изменения целевого направления бурения](#)

Стр. 53

Поместите приёмник на расчётную трассу проходки за точкой FLP, но не более чем в 10,7 м от зонда. При этом его задняя панель (та сторона, где устанавливается аккумулятор) должна быть ориентирована на текущее положение зонда. Приёмник должен располагаться исходя из базовых принципов работы функции наведения на цель, которая подводит буровую головку к расположенной под приёмником цели и перпендикулярно задней плоскости приёмника.



Расположение приёмника для режима Наведения на Цель

В случае работы с дистанционным дисплеем Falcon, который поддерживает только функцию дистанционного контроля, указанное ниже максимальное расстояние в 10,7 м от зонда не имеет значения и ограничено только максимальным радиусом действия зонда.

## Наведение на цель с дистанционным дисплеем

Подробная информация об использовании экранов Наведения на Цель или Дистанционного Контроля приводится в руководстве оператора вашего дистанционного дисплея. Эти руководства записаны на флэшке или на компакт-диске, которые поставлялись в комплекте с системой, а также имеется на сети по адресу [www.Digital-Control.com](http://www.Digital-Control.com).

## Процесс наведения на цель при наличии помех



### Предупреждение

Помехи могут привести к неточности показаний глубины и положения шарика наведения, а также к потере информации о вертикальном угле наклона, угле вращения или направлении движения зонда.

Для повышения качества сигнала в зонах активных и/или пассивных помех можно попробовать физически поднять приёмник над поверхностью земли. Если приёмник установлен над поверхностью земли, целевую глубину необходимо увеличить на расстояние от приёмника до земли.

## Зонд

Зондом создаётся магнитное поле, которое улавливается приёмником Falcon F2. Для обеспечения местных нормативных требований необходимо, чтобы в зонде и в приёмнике использовался одинаковый региональный код. Региональный код зонда указан в значке глобуса (  ) рядом с серийным номером. Перед началом работ необходимо подключить зонд к приёмнику.

Шаг показаний вертикального угла наклона широкополосного зонда Falcon F2 составляет всего 0,1% или 0,1°, а угол вращения показывается в виде часового положения по 12-часовому циферблату. Диапазон глубины зонда составляет до 30,5 м. Диапазон передачи данных - до 38,1 м. Зонд осуществляет передачу данных на девяти диапазонах, на частотах от 4,5 до 45,0 кГц.



**Двухчастотный широкополосный зонд Falcon F2**

Калибровку необходимо выполнять перед первым использованием приёмника, перед началом работы с другим зондом, с другим приёмником, с другой буровой головкой или на другом диапазоне зонда. При переключении диапазонов на прошедшем калибровку и подключение зонде калибровку выполнять не требуется.

[Калибровка и Диапазон над землёй \(AGR\)](#)

Стр. 20

Таблица пошагового вертикального угла наклона приводится в [Приложении А](#).



**Можно ли использовать с системой Falcon другие зонды фирмы DigiTrak?**

Нет. В силу технологической конструкции системы Falcon, основанной на использовании целого комплекта оптимизированных частот, эта система должна использоваться с двухчастотным широкополосным зондом Falcon F2.

**Могу ли я использовать зонды DigiTrak после того как они были отремонтированы другими компаниями?**

В зондах Falcon F2 используется уникальная технология, которую не могут скопировать никакие другие поставщики. Если вы думаете, что вы покупаете на сети очень дешёвые аналоги зондов Falcon, вы просто выбрасываете деньги на несуществующие устройства.

## Включение / Выключение аккумуляторов и электропитания

Для работы двухчастотных широкополосных зондов DigiTrak Falcon F2 требуются два щелочных аккумулятора типа С или один литиевый аккумулятор DCI SuperCell™ с максимальным напряжением 3,6 В постоянного тока. При работе заряда щелочных аккумуляторов хватает до 20 часов работы, а аккумулятора SuperCell – до 70 часов.



### Предупреждение

Воспрещается использовать повреждённые литиевые аккумуляторы или литиевые аккумуляторы производства других фирм. Воспрещается использовать два литиевых аккумулятора С-типа с общим напряжением свыше 3,6 В постоянного тока.

Литиевые аккумуляторы DCI SuperCell производятся по спецификациям ВПК. Использование повреждённых или низкосортных литиевых аккумуляторов может привести к повреждению зонда и / или корпуса и к аннулированию гарантийных обязательств фирмы DCI.

## Установка аккумуляторов / Включение электропитания

Зонды DCI включаются сразу после правильной установки аккумулятора и крышки. Правила установки аккумуляторов:

1. Открутите от зонда крышку аккумулятора. Используйте плоскую отвертку и поворачивайте крышку в направлении против часовой стрелки.
2. Вставьте в зонд один или несколько аккумуляторов положительным полюсом вперёд. При установке двух аккумуляторов типа С следует использовать контактную пружину, которая поставляется в комплекте с зондом как показано на следующем рисунке.

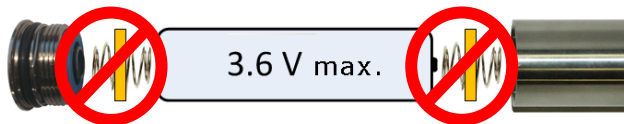


Аккумуляторы С-типа, установленные с контактной пружиной

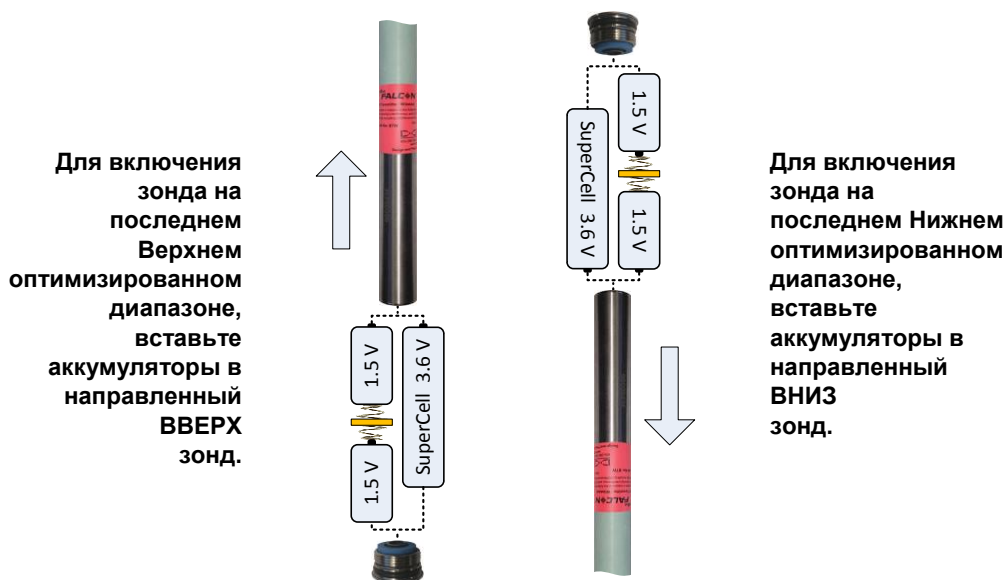


### Примечание

ВОСПРЕЩАЕТСЯ использовать контактную пружину с одним аккумулятором SuperCell™ вне зависимости от его ориентации.



3. Пусковая частота зонда определяется ориентацией зонда вверх или вниз при установке аккумуляторов:



#### Выбор пусковой частоты зонда

Чтобы включить зонд в последнем использованном частотном диапазоне, вставьте аккумуляторы в расположенный горизонтально зонд. Приёмник Falcon F2 сохраняет установку последнего использовавшегося частотного диапазона даже после выключения.

4. Закрутите обратно крышку аккумулятора, и не изменяйте положение зонда, по крайней мере, 10 секунд.

При запуске **Оптимизатора Частоты** оптимизированные частотные диапазоны зонда не изменятся, пока зонд не будет подключен к приёмнику. После подключения зонд автоматически переключается на новый оптимизированный частотный диапазон. После выбора двух новых диапазонов приёмник и зонд начинают работу сначала на Нижнем диапазоне.



#### Уровень заряда аккумулятора зонда

Уровень заряда щелочного аккумулятора показан на значке заряда аккумулятора  в нижней части экрана глубины приёмника. Этот значок также показывается в левом нижнем углу экрана Локации в течение пяти минут после включения зонда. Эти показания уровня сигнала не будут точными до тех пор, пока зонд не будет установлен в корпус, и не будет работать на нормальной мощности.



#### Предупреждение

Вам необходимо следить за реальной продолжительностью работы с аккумулятором SuperCell, так как указатель заряда аккумулятора будет показывать полный заряд вплоть до момента его практически полной разрядки.

#### Предупреждение о силе тока зонда

Слишком высокий расход тока на зонде, означающий повышенный расход тока аккумулятора, приводит к сокращению срока его эксплуатации и может возникнуть вследствие недостаточной мощности или разряда аккумулятора, или несовместимого корпуса буровой головки. Слишком высокий уровень тока указывается значком молнии на значке уровня заряда аккумулятора зонда на экране Локации.



Эта проверка на уровень тока выполняется зондом Falcon F2 только в течение пяти минут после включения. Она может считаться действительной только когда зонд установлен в буровой головке. Уровень тока и срок службы аккумулятора зависит от модели буровой головки и от расположения прорезей.

## Режим ожидания

С целями экономии заряда аккумуляторов, все зонды DigiTrak автоматически переключаются в режим ожидания и прекращают посылать сигнал, если они находятся в стационарном положении в течение более 15 минут. Для того чтобы вывести зонд из режима ожидания, необходимо просто повернуть буровую колонну на пол-оборота. Если после поворота зонд остановится в таком же угловом положении что и до перемещения, режим ожидания не выключится.

В режиме ожидания зонд продолжает потреблять небольшое количество заряда аккумулятора с целью контроля угла вращения. Во избежание разряда аккумуляторов, не оставляйте их в зонде, когда их можно с лёгкостью вынуть. Обязательно выключайте неиспользуемый зонд вынув из него аккумуляторы.



**Примечание** Зонд продолжает передавать данные в течение 10 секунд, после того как из него будут вынуты аккумуляторы. Если вы вынули аккумуляторы и хотите запустить зонд на другой частоте, то перед тем как устанавливать в зонд аккумуляторы, вы должны подождать, пока на приёмнике не пропадут передаваемые им данные.

## Конструктивные требования по установке зонда в буровой головке

Для получения максимальной зоны действия зонда и продления срока службы аккумулятора, в корпусе буровой головки должны иметься прорези, соответствующие требованиям по минимальной длине, ширине и расположению на корпусе. Зонды DCI обеспечивают наилучшие технические показатели по оптимальной передаче сигнала и по максимальному времени работы аккумулятора при наличии трёх прорезей, расположенных на равном расстоянии по окружности буровой головки. Ширина прорезей должна быть, как минимум, 1,6 мм. Для повышения точности, размер прорезей следует измерять на *внутренней* поверхности буровой головки.



|                                          | А Минимум | В Максимум | С       |
|------------------------------------------|-----------|------------|---------|
| <b>Широкополосный Приёмник Falcon F2</b> | 22,9 см*  | 2,5 см*    | 38,1 см |

\* Идеальные размеры. Допускается использование буровых головок со стандартными размерами прорезей для зондов DCI с длиной прорези 21,6 см и с размером В равным 5,1 см.

Зонд должен быть установлен в буровой головке плотно, без свободного хода. Для обеспечения плотности установки зонда в корпус, его можно обмотать изоляционной лентой или надеть на него уплотнительные кольцевые прокладки и / или использовать переходник для буровых головок большего размера. Если вам необходима дополнительная информация, обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI.

Для обеспечения правильной ориентации зонда в буровой головке, контрольный паз в передней крышке зонда должен быть вставлен в фиксаторный выступ буровой головки. Если передаваемое зондом положение его углового вращения на 12 часов не соответствует угловому положению буровой головки, необходимо использовать поправку угла вращения.

[Меню Поправки](#)  
[угла вращения](#)  
Стр. 25

Следует использовать только поставляемую в комплекте с зондом Falcon F2 крышку аккумулятора. Другие крышки могут выглядеть точно также, но могут повредить аккумуляторы или сделают зонд слишком длинным, и он не поместится в стандартный корпус.

## Указатель температурного режима и перегрева

Все зонды серии DigiTrak оборудованы встроенными цифровыми термометрами. Температура указана в правой нижней части экрана приёмника и дистанционного дисплея рядом со значком температуры зонда . Нормальная рабочая температура зонда в ходе буровых работ должна быть в пределах от 16° C до 40° C. При повышении температуры до 35° C процесс бурения должен быть остановлен пока головка не остынет.



**Примечание** Так как цифровой термометр располагается внутри зонда, его нагрев от внешних буровых условий занимает некоторое время, пока не нагреется зонд, а затем и сам термометр. Во избежание серьезного повреждения оборудования все случаи повышения температуры должны быть незамедлительно устранены.

При нагреве зонда до температуры 48° C, значок термометра сменится на что означает, нагрев зонда до опасной температуры . В этом случае зонд должен быть незамедлительно остужен во избежание его повреждения.

Для охлаждения зонда немедленно прекратите проходку и вытяните буровую головку на метр и / или добавьте в скважину бурового раствора.

## Предупредительные сигналы повышения температуры зонда

В случае повышения температуры зонда приёмник Falcon F2 и дистанционный дисплей включают следующие звуковые сигналы:

| Значок                                                                                          | Температура | Предупредительные сигналы                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | Ниже 16° C  | Нет                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                 | 16–36° C    | Сдвоенный сигнал (биип-биип) при каждом повышении температуры на 4° C.                                                                                                             |
|                                                                                                 | 40–44° C    | Два сдвоенных сигнала (биип-биип, биип-биип) при каждом повышении температуры на 4° C. Необходимо предпринять действия по охлаждению зонда.                                        |
|              | 48–56° C    | Три сдвоенных сигнала (биип-биип, биип-биип, биип-биип) при каждом повышении температуры на 4° C. Срочно требуется охлаждение зонда во избежание серьезной поломки.                |
| <br>мигающий | Выше 60° C  | Три сдвоенных сигнала каждые 5 секунд на дистанционном дисплее и каждые 20 секунд на приёмнике. Предупреждение об опасных условиях проходки. Зонд уже мог быть серьезно повреждён. |
|                                                                                                 | 104° C      | Нет: указатель перегрева зонда (точка перегрева) становится чёрной.                                                                                                                |

## Указатель перегрева зонда (Точка перегрева)

На передней крышке зонда имеется указатель перегрева зонда (Точка перегрева). Точка перегрева имеет внешнее жёлтое кольцо с белой точкой диаметром 3 мм в центре. В случае перегрева зонда белая точка изменяет окраску.



Точка перегрева зонда

Изменение окраски на серебристую или серую означает нагрев зонда в пределах допустимых спецификаций. Если точка перегрева становится черной, это означает, что температура нагрева зонда составила свыше 104°C и зонд не подлежит дальнейшей эксплуатации. Гарантийные обязательства фирмы DCI не распространяются на перегретые зонды (с чёрной точкой) и на зонды с удалённой точкой.

Перегрев зонда можно исключить соблюдением правильных методов выполнения буровых работ. Абразивные грунты, засорение отверстий для бурового раствора, недостаточный расход бурового раствора являются одними из факторов которые в значительной степени могут повлиять на перегрев зонда.

## Изменение частотного диапазона зонда

Эта методика может использоваться при переключении между двумя оптимизированными частотными диапазонами, например, при выполнении контрольной проверки AGR на обоих диапазонах перед началом буровых работ при установленном в буровой головке зонде.

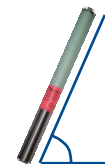
[Установка аккумуляторов /  
Включение электропитания](#)

Стр. 60

## Надземный метод наклона (перед проходкой)

При выполнении этой методики не допускается поворот зонда вокруг оси на более чем 2 часа.

1. Зонд следует поместить на относительно горизонтальную поверхность ( $0 \pm 10^\circ$ ), и оставить, как минимум, на пять секунд. При этом на приёмнике должен быть включен экран Локации с показанными на нём данными от зонда.
2. Поднимите зонд вверх под углом приблизительно  $65^\circ$  (более 100%, или почти вертикально).
3. Удерживайте зонд неподвижно в течение 10-18 секунд.
4. В течение 10 секунд верните зонд в горизонтальное положение.
5. Через 10-18 секунд с экрана приёмника должны пропасть все данные о зонде, что будет означать изменение частоты зонда.
6. Установите на приёмнике новый частотный диапазон в меню Функций Зонда. Новый диапазон будет показан в верхней части экрана Главного меню. Процесс передачи зондом данных на новой частоте может занять до 30 секунд. Переключитесь обратно на экран Локации и проверьте, чтобы на экране были показаны данные зонда.



[Меню функций  
зонда](#)

Стр. 26

## Подземные методы изменения угла вращения (во время проходки)

Переключение между различными диапазонами зонда Falcon F2 в процессе проходки может обеспечить получение более качественных данных при проходке зон с высоким уровнем помех. Данные методы предназначены для переключения частотного диапазона зонда в процессе проходки.

### Изменение частоты 10-2-7

1. Убедитесь, чтобы на приёмнике была выключена функция поправки угла вращения, и были показаны данные об угле вращения зонда. [Меню Поправки угла вращения](#)  
Стр. 25
2. Поверните зонд в положение на 10:00 часов ( $\pm 1$  час) на 10-18 секунд.
3. В течение 10 секунд поверните зонд в направлении по часовой стрелке в положение на 2:00 часа ( $\pm 1$  час) и оставьте его в этом положении на 10-18 секунд.
4. В течение 10 секунд поверните зонд в направлении по часовой стрелке в положение на 7:00 часов ( $\pm 1$  час).
5. Отключение на приёмнике данных зонда будет означать изменение частоты зонда. Этот процесс занимает 10 – 18 секунд.
6. Установите на приёмнике новый частотный диапазон в меню Функций Зонда. Новый диапазон будет показан в верхней части экрана Главного меню. Процесс передачи зондом данных на новой частоте может занять до 30 секунд. Переключитесь обратно на экран Локации и проверьте, чтобы на экране были показаны данные зонда. [Меню функций зонда](#)  
Стр. 26
7. При необходимости снова включите поправку угла вращения зонда.

### Изменение частоты. Метод последовательности угла вращения (RRS3)

1. Для сброса всех таймеров зонд должен оставаться в любом угловом положении в течение, как минимум, 40 секунд.
2. Выполните один полный оборот по часовой стрелке ( $\pm 2$  часа) за 0,5–30 секунд. Подождите 10-20 секунд.
3. Повторите эту операцию ещё два раза, чтобы зонд выполнил три полных оборота (RRS3).
4. После завершения третьего поворота, буровая колонна должна оставаться неподвижной в течение, как минимум, 60 секунд. После этого зонд переключит частоту.
5. Установите на приёмнике новый частотный диапазон в меню Функций Зонда. Новый диапазон будет показан в верхней части экрана Главного меню. Процесс передачи зондом данных на новой частоте может занять до 30 секунд. Переключитесь обратно на экран Локации и проверьте, чтобы на экране были показаны данные зонда. [Меню функций зонда](#)  
Стр. 26

Если какой-либо из поворотов не будет выполнен в требуемый промежуток времени или поворот составит более одного полного оборота, процесс переключения частоты зонда будет отменён.



#### Предупреждение

Наличие на приёмнике после операции по переключению диапазонов предупреждающего значка на указателе угла вращения означает, что ещё не была выполнена [калибровка](#) зонда на этом диапазоне. Несмотря на правильность данных о положении и об углах вращения и вертикального наклона, показания глубины будут неточными.

## Приложение А: Технические спецификации

### Электропитание

| Устройство (Номер модели)                                         | Рабочее напряжение                              | Рабочая сила тока            |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------|
| Приёмник Falcon F2 DigiTrak (FAR2)                                | 14,4 В ===                                      | 300 мА макс.                 |
| Зарядное устройство для никелевых аккумуляторов SE DigiTrak (SBC) | Ввод ~100-240 В<br>Выход 25 В === (номинальное) | 350 мА макс.<br>700 мА макс. |
| Никелевый аккумулятор SE DigiTrak (SBP)                           | 14,4 В === (номинальное)                        | 2,0 А/ч<br>Макс. 29 Вт/ч     |
| Зарядное устройство для аккумулятора F Series DigiTrak (FBC)      | Ввод 10–28 В ===<br>Выход 19,2 В ===            | 5,0 А макс.<br>1,8 А макс.   |
| Литиевый аккумулятор DigiTrak F Series (FBP)                      | 14,4 В === (номинальное)                        | 4,5 А/ч<br>Макс. 65 Вт/ч     |
| Зонд Falcon F2 DigiTrak (BTW)                                     | 1,2–4,2 В ===                                   | 1,75 А макс.                 |

### Параметры окружающей среды

| Устройство                                                                                                    | Относительная влажность                                                                       | Рабочая температура                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Приёмник Falcon F2 DigiTrak (FAR2) и дистанционный дисплей с никелевым аккумулятором с литиевым аккумулятором | <90%                                                                                          | от -10 до 65° C<br>от -20 до 60° C |
| Зонд BTW DigiTrak                                                                                             | <100%                                                                                         | от -20 до 104° C                   |
| Зарядное устройство для никелевых аккумуляторов SE DigiTrak (SBC)                                             | <90%                                                                                          | от 0 до 40° C                      |
| Никелевый аккумулятор SE DigiTrak (SBP)                                                                       | <99% при температуре <10° C<br><95% при температуре 10–35° C<br><75% при температуре 35–65° C | от -10 до 65° C                    |
| Зарядное устройство для аккумулятора F Series DigiTrak (FBC)                                                  | <99% при температуре 0–10° C<br><95% при температуре 10–35° C                                 | от 0 до 35° C                      |
| Литиевый аккумулятор DigiTrak F Series (FBP)                                                                  | <99% при температуре <10° C<br><95% при температуре 10–35° C<br><75% при температуре 35–60° C | от -20 до 60° C                    |

Рабочая высота над уровнем моря: до 2000 м.

## Хранение и транспортировка

### Температура

Температура при хранении и транспортировке должна поддерживаться в рамках от -40 до +65° C.

### Упаковка

При пересылке оборудование должно быть упаковано в оригинальный транспортировочный футляр или в достаточно надёжную упаковку, защищающую оборудование от механических ударов во время транспортировки.

Разрешена пересылка автотранспортом, водным транспортом и воздушным транспортом.

Использование аккумуляторов SuperCell контролируется в соответствии с нормативами UN3090 о металло-литиевых аккумуляторах, а аккумуляторов F Series FBP - нормативами UN3480 и UN3481 об ионно-литиевых аккумуляторах. В соответствии с нормативами международной ассоциации воздушного транспорта (IATA) литиевые аккумуляторы относятся к Классу 9 - "Прочие опасные грузы". К нам применимы нормативы 49 CFR 172 и 174 IATA и ассоциации наземного транспорта. Упаковка и отправка этих аккумуляторов должна выполняться только прошедшим соответствующую подготовку и сертификацию персоналом. Воспрещается пересылка повреждённых аккумуляторов.

## Утилизация оборудования и аккумуляторов



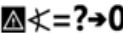
Не допускается выбрасывание оборудования с такими наклейками в бытовые отходы. Вы несёте ответственность за утилизацию такого оборудования в специальных пунктах по приёму использованных аккумуляторов или отходов электрического и электронного оборудования. В случае, если оборудование содержит запрещённые материалы, то на маркировочной табличке рядом с этим знаком будет указан тип токсичного материала (Cd = Кадмий; Hg = Ртуть; Pb = Свинец). Перед утилизацией аккумуляторов необходимо убедиться в том, что они полностью разряжены или во избежание короткого замыкания их клеммы заклеены изоляционной лентой. Правильная утилизация отходов и вашего ненужного оборудования поможет сохранить природные ресурсы и гарантирует, что утилизация будет выполнена с обеспечением мер по охране здоровья людей и окружающей среды. Более подробную информацию о местах утилизации ненужного оборудования можно получить в местных муниципальных органах, в отделе по вывозу бытового мусора или в магазине, где вы приобрели это оборудование.

## Шаг вертикального угла наклона зонда

По мере возрастания уклона происходит снижение дискретности вертикального угла наклона зонда.

| Уклон ±% | ± Градусов уклона | % Шаг |
|----------|-------------------|-------|
| 0 – 3%   | 0 – 1,7°          | 0,1%  |
| 3 – 9%   | 1,7 – 5,1°        | 0,2%  |
| 9 – 30%  | 5,1 – 16,7°       | 0,5%  |
| 30 – 50% | 16,7 – 26,6°      | 2,0%  |
| 50 – 90% | 26,6 – 42,0°      | 5,0%  |

## Приложение В: Значки экрана приёмника

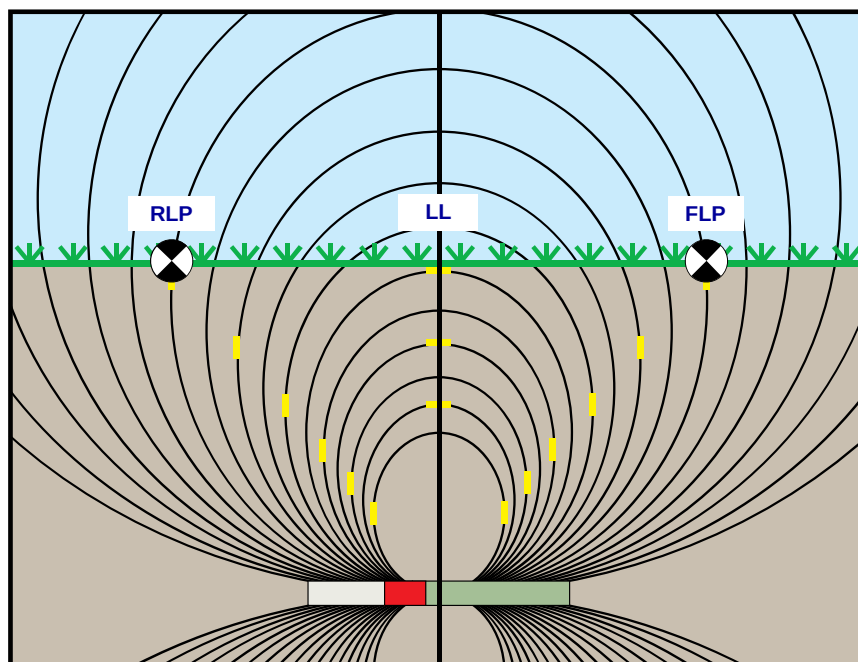
| Значок                                                                              | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| A                                                                                   | <b>Демпфированный сигнал</b> – При выполнении локации на небольшой глубине порядка 1 м и меньше, приёмник автоматически переключается в режим демпфирования, обеспечивающий снижение чрезмерно высокого уровня сигнала зонда. Указывается в левом нижнем указатель угла вращения. | Стр. 30 |
|    | <b>Значок глобуса</b> – Показывается на экране запуска. Указанная внутри цифра (которая не показана в данном примере) обозначает региональный код. Этот код должен совпадать с указанным на аккумуляторном блоке зонда.                                                           | Стр. 7  |
|    | <b>Уровень земли</b> – Показывает уровень земли в функции HAG, показания глубины и используется в методике калибровки по 2 точкам.                                                                                                                                                | Стр. 31 |
|    | <b>Линия локации</b> – Положение этой линии (LL) определяется между передней и задней точками локации только после того как будет выполнена <b>фиксация контрольной отметки</b> . Также может включать угол рыскания зонда в градусах.                                            | Стр. 31 |
|    | <b>Локационный шарик</b> – Представляет собой переднюю и заднюю точки локации (FLP и RLP). После появления на экране линии локации, значок Локационный шарик становятся сплошными кружками (шариками) и представляют собой приблизительные точки локации.                         | Стр. 29 |
|   | <b>Значок локации</b> (Приёмник) – Представляет собой вид на приёмник сверху. Квадрат в верхней части этой значка называется "окном" в локационных операциях <i>Ball-in-the-Box™</i> ("Шар в окне") и <i>Line-in-the-Box</i> ("Линия в окне").                                    | Стр. 29 |
|  | <b>Режим Max Mode</b> – Режим Max Mode включается при удерживании кнопки на протяжении более пяти секунд на этапе получения показаний глубины.                                                                                                                                    | Стр. 31 |
|  | <b>Таймер режима Max Mode</b> – Обеспечивает визуальное подтверждение включения режима Max Mode (удерживания кнопки). Заменяет указатель угла вращения и вертикального угла наклона.                                                                                              | Стр. 31 |
|  | <b>Вертикальный Угол Наклона Зонда Принят Равным Нулю (Pitch Assumed Zero)</b> – Означает, что при вычислении показаний глубины и расстояния, в силу отсутствия данных о вертикальном угле наклона он принимается равным нулю.                                                    | Стр. 22 |
|  | <b>Заряд аккумулятора приёмника</b> – Показывает остаточный заряд аккумулятора приёмника. Включается над главным меню. Этот значок на экране Локации начинает мигать при истощении аккумулятора.                                                                                  | Стр. 13 |
|  | <b>Значок приёмника</b> – Указывает положение приёмника относительно земли при использовании функции HAG, показания глубины и функцию Наведение на цель.                                                                                                                          | Стр. 18 |
| R                                                                                   | <b>Фиксация контрольной отметки</b> – Означает наличие контрольного сигнала для показа на экране линии локации. Показывается в верхней части экрана Локации.                                                                                                                      | Стр. 33 |
| Поправка угла вращения зонда (RO)                                                   | <b>Функция поправки угла вращения</b> – Указывает включена Поправка угла вращения. Показывается в правом нижнем углу от указателя угла вращения.                                                                                                                                  | Стр. 25 |

| Значок                                                                              | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b><u>Указатель наличия данных об угле вращения/о вертикальном угле наклона зонда</u></b> – На указателе показывается качество полученной от зонда информации (в частности, скорость передачи данных). Пять отметок означают самое высокое качество сигнала. Меньшее количество отметок сигнала означает, что приёмник находится в зоне помех или что вы приближаетесь к границе зоны действия зонда.</p> |
|    | <p><b><u>Уровень заряда аккумулятора зонда / буровая головка</u></b> – Показывает остаточный уровень заряда аккумулятора зонда в случае использования щелочных аккумуляторов. Также используется для показа положения буровой головки относительно приёмника на экране глубины. Этот значок включается на пять минут в нижнем левом углу экрана Локации, а также на экранах глубины.</p>                     |
|    | <p><b><u>Предупреждение о силе тока зонда</u></b> – Указывает на повышенный уровень тока в зонде, который может возникнуть вследствие недостаточной мощности аккумулятора или несовместимого корпуса буровой головки.</p>                                                                                                                                                                                    |
|    | <p><b><u>Вертикальный угол наклона зонда</u></b> – Указанное рядом с этим значком на экране локации число означает вертикальный угол наклона зонда.</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | <p><b><u>Указатель угла вращения зонда</u></b> – Обеспечивает положение угла вращения зонда. Сплошной кружок обозначает угловое положение зонда. В центре циферблата показывается величина угла вращения. При включении функции поправки угла вращения, в правом нижнем углу от указателя угла вращения включается код "RO" и шарик указателя заменяется полым кольцом.</p>                                  |
|  | <p><b><u>Уровень сигнала зонда</u></b> – Указанное на экране локации рядом с этим значком число обозначает уровень сигнала зонда. В случае ошибки при калибровке приёмника наличие стрелок вверх или вниз рядом с этим значком указывает на слишком сильный или слишком слабый сигнал зонда. Максимальная мощность сигнала составляет 1283.</p>                                                              |
|  | <p><b><u>Температура зонда</u></b> – Указанное рядом с этим значком число обозначает температуру зонда. Изменение температуры зонда отмечается стрелками вверх и вниз и измерением уровня на изображении градусника. В случае опасного нагрева зонда и необходимости его незамедлительного охлаждения во избежание его поломки, на этой значок появится изображение пара, и она начнёт мигать.</p>           |
|  | <p><b><u>Напоминание о том, что нужно нажать на кнопку</u></b> – Включается на экранах калибровки как напоминание о том, что вы должны нажать на кнопку запуска. По истечении времени ожидания на этом экране система переключится на экран AGR.</p>                                                                                                                                                         |
|  | <p><b><u>Предупреждение</u></b> – Означает сбой при выполнении самопроверки или необходимость калибровки приёмника и зонда.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Приложение С: Расчётная и реальная глубина и Носовая / кормовая поправка

### Что происходит при значительном уклоне и глубине зонда

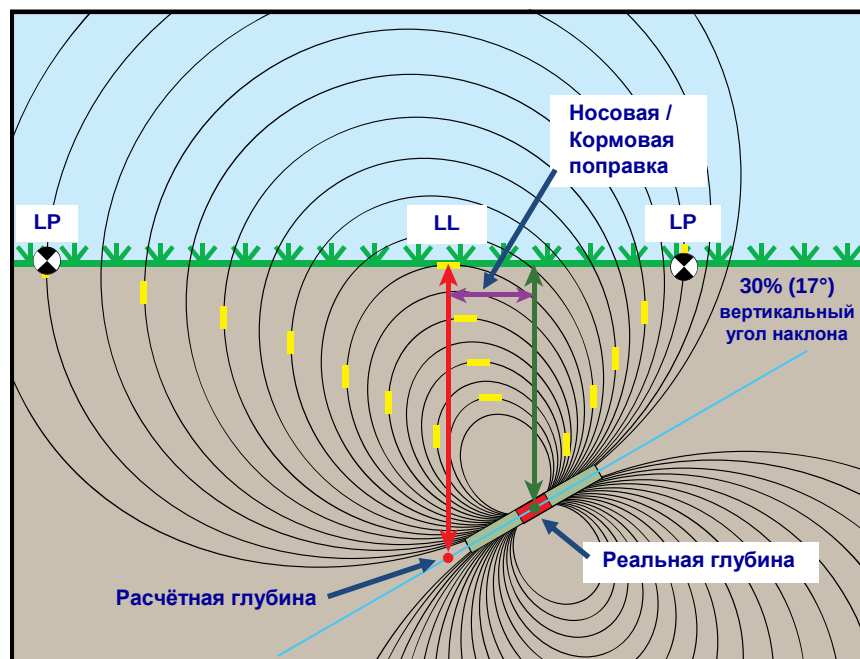
Генерируемое зондом поле сигнала состоит из нескольких отдельных полей эллиптической формы. Эти поля называются "линиями магнитной индукции". Линии магнитной индукции указывают на положение зонда. При горизонтальном положении зонда относительно поверхности земли линия локации (LL) расположена строго над зондом и указываемая на приёмнике глубина является реальной глубиной зонда. При этом передняя и задняя точки локации (FLP и RLP) расположены на равном расстоянии от зонда. Положением линии LL является пересечение плоскости поверхности земли и горизонтальной плоскости поля магнитной индукции. Передняя и задняя точки локации (FLP и RLP) являются точками пересечения с поверхностью земли вертикальной плоскости поля магнитной индукции. Некоторые горизонтальные и вертикальные составляющие поля отмечены короткими жёлтыми отрезками.



Поле магнитной индукции и геометрия точек FLP, RLP и линии LL (вид сбоку)

В силу формы поля сигнала зонда, в случае, если уклон зонда составляет более  $\pm 10\%$  ( $\pm 5,7^\circ$ ) и / или его глубина составляет или превышает 4,6 м, линия локации будет располагаться впереди или сзади от реального положения зонда. В этом случае, указываемая на экране приёмника глубина становится "расчётной глубиной". Положение зонда впереди или сзади от линии локации называется "носовой / кормовой" поправкой.

При вычислении положения зонда, расположенного под значительным уклоном и / или на значительной глубине, вы должны принимать в расчёт величины расчётной глубины и носовой / кормовой поправки. Если вам известны показанная на экране (расчётная) глубина и вертикальный угол наклона зонда, вы можете вычислить реальную глубину зонда и носовую / кормовую поправку с использованием [Таблицы С1](#) и [Таблицы С2](#).



**Вид Реальной Глубины в разрезе с носовой / кормовой поправкой при глубоком залегании и значительном вертикальном угле наклона зонда**

На приведённом выше рисунке показан зонд, который установлен в буровой колонне, выполняющей проходку с положительным или с отрицательным углом наклона. Угол наклона является положительным, если проходка выполняется слева направо и отрицательной, если справа налево. Линии поля сигнала зонда также имеют наклон, аналогичный вертикальному углу наклона зонда. Линия локации (LL), которая является опорной точкой измерения глубины, представляет собой горизонтальную составляющую линий магнитной индукции поля сигнала зонда. Это означает, что линия локации LL расположена там, где линии магнитной индукции расположены горизонтально. Их положение показано короткими горизонтальными жёлтыми линиями на рисунке выше по тексту.

На этом рисунке также показаны передняя и задняя точки локации (FLP и RLP). Эти точки расположены на пересечении вертикальных составляющих поля сигнала, как указано короткими вертикальными жёлтыми отрезками на рисунке выше по тексту. Необходимо отметить, что если зонд располагается под углом, то точки локации расположены на разном расстоянии от линии LL. Как и в предыдущем примере, в этом случае необходимо учесть компенсацию расчётной глубины и "носовую / кормовую" поправку.

Используя приводимые ниже по тексту таблицы, вы можете найти:

- **реальная глубина зонда** вычисляется по показаниям глубины зонда (расчётная глубина) и угла наклона зонда – [Таблица C1](#)
- **носовая / кормовая поправка** вычисляется по показаниям глубины зонда (расчётная глубина) и угла наклона зонда – [Таблица C2](#)
- **расчётная глубина**, которую вы увидите на приёмнике во время проходки, если вам известна расчётная глубина (реальная глубина) вашего сооружения – [Таблица C3](#)
- **коэффициенты пересчёта** для нахождения прогнозируемой глубины исходя из реальной глубины или реальной глубины исходя из расчётной при различных углах наклона зонда – [Таблица C4](#)

Эти "глубокие и крутые" вычисления расчётной глубины очень важны при выполнении проектов, включающих в себя цели, расположенные на глубоких трассах с большим уклоном.

**Таблица С1. Вычисление реальной глубины на основе показанной (расчётной) глубины и уклона**

| Вертикальный<br>угол наклона<br>→<br>Глубина на<br>дисплее ↓ | ±10%<br>(5,7°) | ±20%<br>(11°) | ±30%<br>(17°) | ±40%<br>(22°) | ±50%<br>(27°) | ±60%<br>(31°) | ±75%<br>(37°) | ±90%<br>(42°) | ±100%<br>(45°) |
|--------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1,52 м                                                       | 1,52 м         | 1,50 м        | 1,45 м        | 1,37 м        | 1,32 м        | 1,27 м        | 1,17 м        | 1,07 м        | 0,76 м         |
| 3,05 м                                                       | 3,02 м         | 2,97 м        | 2,87 м        | 2,77 м        | 2,64 м        | 2,51 м        | 2,31 м        | 2,13 м        | 1,52 м         |
| 4,57 м                                                       | 4,55 м         | 4,47 м        | 4,32 м        | 4,14 м        | 3,96 м        | 3,78 м        | 3,48 м        | 3,20 м        | 2,29 м         |
| 6,10 м                                                       | 6,07 м         | 5,94 м        | 5,74 м        | 5,51 м        | 5,28 м        | 5,03 м        | 4,65 м        | 4,27 м        | 3,05 м         |
| 7,62 м                                                       | 7,59 м         | 7,44 м        | 7,19 м        | 6,91 м        | 6,60 м        | 6,30 м        | 5,79 м        | 5,33 м        | 3,81 м         |
| 9,14 м                                                       | 9,09 м         | 8,92 м        | 8,61 м        | 8,28 м        | 7,92 м        | 7,54 м        | 6,96 м        | 6,40 м        | 4,57 м         |
| 10,67 м                                                      | 10,62 м        | 10,41 м       | 10,08 м       | 9,65 м        | 9,25 м        | 8,81 м        | 8,13 м        | 7,47 м        | 5,33 м         |
| 12,19 м                                                      | 12,14 м        | 11,89 м       | 11,51 м       | 11,02 м       | 10,57 м       | 10,06 м       | 9,27 м        | 8,53 м        | 6,10 м         |
| 13,72 м                                                      | 13,64 м        | 13,39 м       | 12,93 м       | 12,42 м       | 11,89 м       | 11,33 м       | 10,44 м       | 9,63 м        | 6,86 м         |
| 15,24 м                                                      | 15,16 м        | 14,86 м       | 14,38 м       | 13,79 м       | 13,21 м       | 12,57 м       | 11,61 м       | 10,69 м       | 7,62 м         |

Для нахождения реальной глубины используйте величины прогнозируемой / показанной на экране глубины в первом столбце и угол наклона зонда в первой строке.

**Таблица С2. Вычисление носовых / кормовых поправок на основе показанной (расчётной) глубины и уклона**

| Вертикальный<br>угол наклона<br>→<br>Глубина на<br>дисплее ↓ | ±10%<br>(5,7°) | ±20%<br>(11°) | ±30%<br>(17°) | ±40%<br>(22°) | ±50%<br>(27°) | ±60%<br>(31°) | ±75%<br>(37°) | ±90%<br>(42°) | ±100%<br>(45°) |
|--------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1,52 м                                                       | 0,10 м         | 0,20 м        | 0,28 м        | 0,38 м        | 0,48 м        | 0,53 м        | 0,64 м        | 0,74 м        | 0,76 м         |
| 3,05 м                                                       | 0,20 м         | 0,41 м        | 0,58 м        | 0,76 м        | 0,94 м        | 1,07 м        | 1,27 м        | 1,45 м        | 1,52 м         |
| 4,57 м                                                       | 0,30 м         | 0,61 м        | 0,89 м        | 1,14 м        | 1,40 м        | 1,63 м        | 1,91 м        | 2,16 м        | 2,29 м         |
| 6,10 м                                                       | 0,41 м         | 0,79 м        | 1,17 м        | 1,52 м        | 1,85 м        | 2,16 м        | 2,54 м        | 2,90 м        | 3,05 м         |
| 7,62 м                                                       | 0,51 м         | 0,99 м        | 1,47 м        | 1,91 м        | 2,31 м        | 2,69 м        | 3,18 м        | 3,61 м        | 3,81 м         |
| 9,14 м                                                       | 0,61 м         | 1,19 м        | 1,78 м        | 2,29 м        | 2,79 м        | 3,23 м        | 3,81 м        | 4,32 м        | 4,57 м         |
| 10,67 м                                                      | 0,71 м         | 1,40 м        | 2,06 м        | 2,67 м        | 3,25 м        | 3,78 м        | 4,47 м        | 5,05 м        | 5,33 м         |
| 12,19 м                                                      | 0,81 м         | 0,69 м        | 2,36 м        | 3,05 м        | 3,71 м        | 4,32 м        | 5,11 м        | 5,77 м        | 6,10 м         |
| 13,72 м                                                      | 0,91 м         | 1,80 м        | 2,64 м        | 3,45 м        | 4,17 м        | 4,85 м        | 5,74 м        | 6,48 м        | 6,86 м         |
| 15,24 м                                                      | 1,02 м         | 2,01 м        | 2,84 м        | 3,84 м        | 4,65 м        | 5,38 м        | 6,38 м        | 7,21 м        | 7,62 м         |

Для нахождения величин носовой / кормовой поправки и поправки таймера режима Max Mode используйте величины прогнозируемой / показанной на экране глубины в первом столбце и угол наклона зонда в первой строке.

**Таблица С3. Вычисление расчётной глубины на основе реальной глубины и уклона**

| Вертикальный<br>угол наклона<br>→<br>Реальная<br>глубина ↓ | ±10%<br>(5,7°) | ±20%<br>(11°) | ±30%<br>(17°) | ±40%<br>(22°) | ±50%<br>(27°) | ±60%<br>(31°) | ±75%<br>(37°) | ±90%<br>(42°) | ±100%<br>(45°) |
|------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| 1,52 м                                                     | 1,52 м         | 1,57 м        | 1,60 м        | 1,68 м        | 1,73 м        | 1,80 м        | 1,91 м        | 1,98 м        | 2,29 м         |
| 3,05 м                                                     | 3,07 м         | 3,12 м        | 3,23 м        | 3,33 м        | 3,45 м        | 3,58 м        | 3,78 м        | 3,96 м        | 4,57 м         |
| 4,57 м                                                     | 4,60 м         | 4,70 м        | 4,83 м        | 5,00 м        | 5,18 м        | 5,38 м        | 5,66 м        | 5,94 м        | 6,86 м         |
| 6,10 м                                                     | 6,12 м         | 6,25 м        | 6,45 м        | 6,68 м        | 6,91 м        | 7,16 м        | 7,54 м        | 7,92 м        | 9,14 м         |
| 7,62 м                                                     | 7,67 м         | 7,82 м        | 8,05 м        | 8,36 м        | 8,64 м        | 8,97 м        | 9,45 м        | 9,91 м        | 11,43 м        |
| 9,14 м                                                     | 9,19 м         | 9,37 м        | 9,68 м        | 10,01 м       | 10,36 м       | 10,74 м       | 11,33 м       | 11,89 м       | 13,72 м        |
| 10,67 м                                                    | 10,72 м        | 10,95 м       | 11,28 м       | 11,68 м       | 11,18 м       | 12,55 м       | 13,21 м       | 13,87 м       | 16,00 м        |
| 12,19 м                                                    | 12,24 м        | 12,50 м       | 12,88 м       | 13,36 м       | 13,82 м       | 14,33 м       | 15,11 м       | 15,85 м       | 18,29 м        |
| 13,72 м                                                    | 13,79 м        | 14,07 м       | 14,50 м       | 15,01 м       | 15,54 м       | 15,90 м       | 16,99 м       | 17,83 м       | 11,43 м        |
| 15,24 м                                                    | 15,32 м        | 15,62 м       | 16,10 м       | 16,69 м       | 17,27 м       | 17,91 м       | 18,87 м       | 19,79 м       | 22,86 м        |

Для нахождения расчётной глубины используйте величины реальной глубины в первом столбце и вертикальный угол наклона зонда в первой строке.

**Таблица С4. Коэффициенты для расчёта точной величины расчётной или реальной глубины**

| Вертикальный угол<br>наклона →              | ±10%<br>(5,7°) | ±20%<br>(11°) | ±30%<br>(17°) | ±40%<br>(22°) | ±50%<br>(27°) | ±60%<br>(31°) | ±75%<br>(37°) | ±90%<br>(42°) |
|---------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Вычисление реальной<br>глубины по расчётной | 1,005          | 1,025         | 1,06          | 1,105         | 1,155         | 1,212         | 1,314         | 1,426         |
| Вычисление расчётной<br>глубины по реальной | 0,995          | 0,975         | 0,943         | 0,905         | 0,866         | 0,825         | 0,761         | 0,701         |

Таблица С4 помогает рассчитать точные показания расчётной глубины, а также реальную глубину при помощи коэффициента (коэффициента пересчёта) при различных вертикальных углах наклона зонда.

Например, если у вас есть величина требуемой (реальной) глубины, равная 7,32 м и вы хотите вычислить показания расчётной глубины при вертикальном угле наклона зонда 30% (17°), выберите коэффициент пересчёта для вертикального угла наклона 30% из первой строки, который равен 1,06. Умножьте эту величину на требуемую глубину 24. В результате будет получена величина 7,75 м, которая представляет собой ожидаемые показания расчётной глубины на линии локации.

Используя показанное на приёмнике значение расчётной глубины, вы можете рассчитать реальную глубину зонда воспользовавшись вторым рядом коэффициентов. Например, если вертикальный угол наклона вашего зонда составляет 30% и показания расчётной глубины равны 7,32 м, тогда вам необходимо умножить глубину 24 на коэффициент пересчёта 0,943. Полученная в результате величина 6,9 м будет являться реальной глубиной зонда.

## Приложение D: Расчёт глубины на базе расстояния между точками FLP и RLP

Если вам известен вертикальный угол наклона зонда, положение передней (FLP) и задней (RLP) точек локации, а также при условии горизонтальной поверхности, вы всё равно можете вычислить расчётную глубину зонда, даже если показанные на приёмнике данные станут ненадёжными.

Для определения глубины зонда необходимо в первую очередь измерить расстояние между точками FLP и RLP. Вам также должен быть известен точный уклон зонда. Используя приведённую ниже по тексту Таблицу Расчёта Глубины выберите делитель, который больше всего совпадает с уклоном зонда. После этого вы можете вычислить глубину зонда по следующей формуле:

$$\text{Глубина} = \text{Расстояние между точками FLP и RLP} / \text{Делитель}$$

Например, если уклон зонда составляет 34% (или 18,8°), то соответствующий делитель (из таблицы) - 1,50. В этом примере расстояние между точками FLP и RLP составляет 3,5 м. Глубина будет равна:

$$\text{Глубина} = 3,5 \text{ м} / 1,50 = 2,34 \text{ м}$$

**Таблица расчёта глубины**

| Вертикальный<br>угол наклона<br>(% / °) | Делитель | Вертикальный<br>угол наклона<br>(% / °) | Делитель | Вертикальный<br>угол наклона<br>(% / °) | Делитель |
|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|
| 0 / 0,0                                 | 1,41     | 34 / 18,8                               | 1,50     | 68 / 34,2                               | 1,74     |
| 2 / 1,1                                 | 1,41     | 36 / 19,8                               | 1,51     | 70 / 35,0                               | 1,76     |
| 4 / 2,3                                 | 1,42     | 38 / 20,8                               | 1,52     | 72 / 35,8                               | 1,78     |
| 6 / 3,4                                 | 1,42     | 40 / 21,8                               | 1,54     | 74 / 36,5                               | 1,80     |
| 8 / 4,6                                 | 1,42     | 42 / 22,8                               | 1,55     | 76 / 37,2                               | 1,82     |
| 10 / 5,7                                | 1,42     | 44 / 23,7                               | 1,56     | 78 / 38,0                               | 1,84     |
| 12 / 6,8                                | 1,43     | 46 / 24,7                               | 1,57     | 80 / 38,7                               | 1,85     |
| 14 / 8,0                                | 1,43     | 48 / 25,6                               | 1,59     | 82 / 39,4                               | 1,87     |
| 16 / 9,1                                | 1,43     | 50 / 26,6                               | 1,60     | 84 / 40,0                               | 1,89     |
| 18 / 10,2                               | 1,44     | 52 / 27,5                               | 1,62     | 86 / 40,7                               | 1,91     |
| 20 / 11,3                               | 1,45     | 54 / 28,4                               | 1,63     | 88 / 41,3                               | 1,93     |
| 22 / 11,9                               | 1,45     | 56 / 29,2                               | 1,64     | 90 / 42,0                               | 1,96     |
| 24 / 13,5                               | 1,46     | 58 / 30,1                               | 1,66     | 92 / 42,6                               | 1,98     |
| 26 / 14,6                               | 1,47     | 60 / 31,0                               | 1,68     | 94 / 43,2                               | 2,00     |
| 28 / 15,6                               | 1,48     | 62 / 31,8                               | 1,69     | 96 / 43,8                               | 2,02     |
| 30 / 16,7                               | 1,48     | 64 / 32,6                               | 1,71     | 98 / 44,4                               | 2,04     |
| 32 / 17,7                               | 1,49     | 66 / 33,4                               | 1,73     | 100 / 45,0                              | 2,06     |

## Приложение Е: Справочные таблицы

### Увеличение глубины в см на 3 м штангу

| Процент | Увеличение глубины |  | Процент | Увеличение глубины |
|---------|--------------------|--|---------|--------------------|
| 1       | 2 см               |  | 28      | 81 см              |
| 2       | 5 см               |  | 29      | 84 см              |
| 3       | 10 см              |  | 30      | 86 см              |
| 4       | 13 см              |  | 31      | 91 см              |
| 5       | 15 см              |  | 32      | 94 см              |
| 6       | 18 см              |  | 33      | 97 см              |
| 7       | 20 см              |  | 34      | 99 см              |
| 8       | 25 см              |  | 35      | 102 см             |
| 9       | 28 см              |  | 36      | 104 см             |
| 10      | 30 см              |  | 37      | 107 см             |
| 11      | 33 см              |  | 38      | 109 см             |
| 12      | 36 см              |  | 39      | 112 см             |
| 13      | 38 см              |  | 40      | 114 см             |
| 14      | 43 см              |  | 41      | 117 см             |
| 15      | 46 см              |  | 42      | 117 см             |
| 16      | 48 см              |  | 43      | 119 см             |
| 17      | 51 см              |  | 44      | 122 см             |
| 18      | 53 см              |  | 45      | 124 см             |
| 19      | 56 см              |  | 46      | 127 см             |
| 20      | 61 см              |  | 47      | 130 см             |
| 21      | 64 см              |  | 50      | 137 см             |
| 22      | 66 см              |  | 55      | 147 см             |
| 23      | 69 см              |  | 60      | 157 см             |
| 24      | 71 см              |  | 70      | 175 см             |
| 25      | 74 см              |  | 80      | 191 см             |
| 26      | 76 см              |  | 90      | 203 см             |
| 27      | 79 см              |  | 100     | 216 см             |

## Увеличение глубины в см на 4,6 м штангу

| Процент | Увеличение глубины |  | Процент | Увеличение глубины |
|---------|--------------------|--|---------|--------------------|
| 1       | 5 см               |  | 28      | 124 см             |
| 2       | 10 см              |  | 29      | 127 см             |
| 3       | 13 см              |  | 30      | 132 см             |
| 4       | 18 см              |  | 31      | 135 см             |
| 5       | 23 см              |  | 32      | 140 см             |
| 6       | 28 см              |  | 33      | 142 см             |
| 7       | 33 см              |  | 34      | 147 см             |
| 8       | 36 см              |  | 35      | 150 см             |
| 9       | 41 см              |  | 36      | 155 см             |
| 10      | 46 см              |  | 37      | 157 см             |
| 11      | 51 см              |  | 38      | 163 см             |
| 12      | 53 см              |  | 39      | 165 см             |
| 13      | 58 см              |  | 40      | 170 см             |
| 14      | 64 см              |  | 41      | 173 см             |
| 15      | 69 см              |  | 42      | 178 см             |
| 16      | 71 см              |  | 43      | 180 см             |
| 17      | 76 см              |  | 44      | 183 см             |
| 18      | 81 см              |  | 45      | 188 см             |
| 19      | 86 см              |  | 46      | 191 см             |
| 20      | 89 см              |  | 47      | 196 см             |
| 21      | 94 см              |  | 50      | 203 см             |
| 22      | 99 см              |  | 55      | 221 см             |
| 23      | 102 см             |  | 60      | 236 см             |
| 24      | 107 см             |  | 70      | 262 см             |
| 25      | 112 см             |  | 80      | 284 см             |
| 26      | 114 см             |  | 90      | 305 см             |
| 27      | 119 см             |  | 100     | 323 см             |

## ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма Digital Control Incorporated («DCI») гарантирует, что при поставке фирмой DCI каждое изделие фирмы DCI (за исключением программного обеспечения) соответствует опубликованным на момент поставки спецификациям DCI и на весь срок гарантии («Гарантийный срок»), указанный ниже, не имеет дефектов материалов или изготовления. В дополнение к этому, фирмой DCI гарантируется, что всё программное обеспечение фирмы DCI будет в общем и целом соответствовать всем приводимым в документации спецификациям на программное обеспечение на протяжении указанного ниже Гарантийного срока. Изложенные здесь ограниченные гарантийные обязательства («Ограниченные гарантийные обязательства») не подлежат передаче, они распространяются только на первого конечного пользователя («Пользователь»), приобретающего изделие DCI у фирмы DCI или у дилера, уполномоченного фирмой DCI на продажу изделий DCI («Уполномоченный дилер DCI»).

На эти ограниченные гарантийные обязательства распространяются следующие сроки, условия и ограничения:

- Гарантийный срок двенадцать (12) месяцев распространяется на следующие новые изделия DCI: приемники/локаторы, дистанционные дисплеи, зарядные устройства для аккумуляторов и сами аккумуляторы, программное обеспечение и приложения. Гарантийный срок девяносто (90) дней распространяется на все прочие новые изделия DCI, включая зонды и принадлежности. Гарантийный срок девяносто (90) дней также распространяется на все предоставляемые фирмой DCI услуги, включая контрольные испытания, обслуживание и ремонт вышедших из-под гарантии изделий DCI. Гарантийный срок начинается с наиболее поздней из следующих дат: (i) с даты отгрузки изделия DCI фирмой DCI или (ii) с даты отгрузки (или иной доставки) изделия DCI Уполномоченным дилером DCI Пользователю.
- Если функционирование изделия фирмы DCI (за исключением программного обеспечения) не будет соответствовать условиям гарантии в течение Гарантийного срока, фирмой DCI будет выполнена контрольная проверка изделия и если фирмой DCI будет выявлен дефект такого изделия, то по самостоятельному выбору фирмы DCI такое изделие будет либо отремонтировано, либо заменено. Если функционирование программного обеспечения фирмы DCI не будет соответствовать условиям гарантии в течение Гарантийного срока, то по самостоятельному выбору фирмы DCI такое программное обеспечение будет либо обновлено для его материального соответствия спецификациям на программное обеспечение, либо Пользователю будет возвращена та сумма, которая была уплачена за дефектное программное обеспечение. **ВЫШЕУПОМЯНУТЫЕ МЕРЫ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ЕДИНСТВЕННЫЕ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ КОМПЕНСАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ ЗА НАРУШЕНИЕ ДАННЫХ ОГРАНИЧЕННЫХ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ.** Все гарантийные контрольные проверки, ремонт и регулировка должны выполняться либо самой фирмой DCI либо предприятием, занимающимся оценкой гарантийных рекламаций и имеющим соответствующее письменное разрешение фирмы DCI. Все гарантийные рекламации должны подаваться в комплекте с доказательствами покупки, включая доказательства даты покупки, а также должны включать в себя серийный номер изделия DCI и должны подаваться не позднее даты истечения Гарантийного срока.
- Данные ограниченные гарантийные обязательства будут считаться действительными только в следующих случаях: (i) в случае, если в течение четырнадцати (14) дней после получения изделия DCI Пользователем будет выполнена регистрация изделия DCI в фирме DCI на регистрационном сайте продукции по адресу [access.DigiTrak.com](http://access.DigiTrak.com); (ii) в случае, если при получении изделия DCI Пользователем будет выполнена надлежащая контрольная проверка изделия и он незамедлительно уведомит фирму DCI об обнаруженной явной неисправности изделия; и (iii) в случае, если Пользователем будут выполнены все условия описываемой ниже Процедуры подачи гарантийной рекламации.
- Гарантийный срок данного оборудования составляет пять лет с даты производства. В течение этого срока фирмой DCI выполняется ремонт или замена описываемых в данном руководстве изделий. По истечении гарантийного срока ремонт и замена изделий выполняется за соответствующую оплату.

### Гарантия не распространяется на следующие случаи

Настоящие Ограниченные гарантийные обязательства не распространяются на все повреждения, включая повреждения любого изделия DCI, произошедшие по причине несоблюдения положений руководства оператора DCI и иных инструкций DCI; эксплуатация изделий DCI в условиях, выходящих за рамки эксплуатационных спецификаций для данного изделия (включая, помимо прочего, температурные условия); злоупотребления, неправомерное использование; небрежность; несчастные случаи; пожар; наводнение; природные катаклизмы; неправильное использование; подключение к электросети неправильного напряжения, а также к неправильным источникам электропитания, использование неправильных предохранителей, перегрев, контакт с источниками высокого напряжения или с агрессивными химикатами, использование аккумуляторов и прочих изделий, которые не были произведены или не поставлялись фирмой DCI, а также прочие события, выходящие за пределы контроля фирмы DCI. Настоящие Ограниченные гарантийные обязательства не распространяются на любое оборудование, не произведенное или не поставляемое фирмой DCI, а также, при выполнении соответствующих условий, на любые повреждения или ущерб вследствие использования какого-либо изделия DCI вне страны поставки. Пользователем принимаются обязательства по выполнению полной оценки пригодности изделия фирмы DCI для целевого использования и по внимательному ознакомлению и строгому выполнению всех поставляемых фирмой DCI инструкций (включая всю новую дополнительную информацию об изделии фирмы DCI, которую можно получить на сайте фирмы DCI). Ни в коем случае настоящие Ограниченные гарантийные обязательства не распространяются на какой-либо ущерб, возникший в процессе транспортировки изделия DCI на фирму DCI или от нее.

Пользователь соглашается, что приведенные выше Ограниченные гарантийные обязательства аннулируются в следующих случаях: (i) при изменении, уничтожении или подделке любого заводского или серийного номера, идентификационных, инструктирующих или пломбирующих этикеток на изделии DCI или (ii) при любом несанкционированном демонтаже, ремонте или модификации изделия DCI. Ни в коем случае фирма DCI не несет ответственности за расходы или любой ущерб, вызванные любыми изменениями, модификациями или ремонтными действиями с изделием DCI, произведенными без специального письменного разрешения со стороны фирмы DCI. В дополнение к этому фирма DCI не несет ответственности за ущерб и повреждение изделия DCI или любого другого оборудования, находящегося в распоряжении какой-либо сервисной службы, не имеющей соответствующего разрешения фирмы DCI.

Фирма DCI не гарантирует точности или полноты показываемых, или вычисляемых системами ГНБ данных или информации. Точность или полнота такой информации может зависеть от целого ряда факторов, включая (без ограничений) активные или пассивные помехи (включая помехи от соленой воды), а также прочие условия окружающей среды, неправильную или невыполненную калибровку, или неправильную эксплуатацию устройства, а также прочие факторы. Фирмой DCI также не гарантируется и не принимается никакой ответственности за точность или за полноту каких-либо полученных от любых внешних устройств данных, или за данные, которые были вычислены исходя из каких-либо полученных от любых внешних устройств данных и показанных на устройстве фирмы DCI, включая (без ограничений) все данные, полученные от любых буровых установок ГНБ.

Фирма DCI оставляет за собой право время от времени вносить изменения в конструкцию и усовершенствовать изделия DCI, а Пользователь понимает, что фирма DCI не обязана совершенствовать ранее произведенные изделия DCI для внесения в них таких изменений.

ИЗЛОЖЕННЫЕ ВЫШЕ ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЯВЛЯЮТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВОМ ФИРМЫ DCI И ДАНЫ ВМЕСТО ВСЕХ ИНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, В ТОМ ЧИСЛЕ, НО НЕ ТОЛЬКО, ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ НА ПРИГОДНОСТЬ К ПРОДАЖЕ И ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ, ПОДРАЗУМЕВАЕМОЙ ГАРАНТИИ СОБЛЮДЕНИЯ ПРАВ, И ЛЮБЫХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ, В ХОДЕ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ИЛИ В ХОДЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ. ДАННОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОТКАЗОМ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ИСКЛЮЧЕНИЕМ ИЗ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ВСЕХ ВЫШЕУПОМЯНУТЫХ СЛУЧАЕВ. В случае, если фирмой DCI будут материально выполнены все описываемые ниже действия по обеспечению процедур гарантийных рекламаций, эти действия будут представлять собой единственную и исключительную компенсацию Пользователю за нарушение положений данных Ограниченных гарантийных обязательств.

## Ограничения средств правовой защиты и обязательства

Ни в коем случае ни фирма DCI, ни какая-либо иная организация, связанные с созданием, производством или поставкой изделия DCI, не несут ответственности за какой-либо ущерб, возникший вследствие использования или невозможности использования изделия DCI, в том числе (не ограничиваясь только перечисленным) за косвенные, особые, случайные или побочные убытки или за какое-либо страхование, потерю информации, прибыли, дохода или использование на их основе какого-либо иска со стороны Пользователя за нарушения гарантийных обязательств, нарушения контракта, небрежность, излишне четкого выполнения обязательств или любой иной правовой теории, даже если фирма DCI была уведомлена о возможности такого ущерба. Ни в коем случае ответственность фирмы DCI не может превышать суммы средств, уплаченных Пользователем за изделие DCI. В той мере, в какой любой применяемый закон не допускает исключения или ограничения случайных убытков, ущерба в виде последствий и т.п. убытков, вышеизложенные ограничения, касающиеся подобных убытков, не должны применяться.

Настоящие Ограниченные гарантийные обязательства предоставляют Пользователю особые юридические права, кроме того, Пользователь, возможно, обладает иными правами, которые могут быть различными в разных странах. Настоящие Ограниченные гарантийные обязательства подлежат интерпретации в соответствии с законодательством штата Вашингтон США.

## Процедуры подачи гарантийной рекламации

1. Если у вас возникнут какие-либо вопросы относительно эксплуатации вашего изделия фирмы DCI, вы должны обратиться сначала к уполномоченному дилеру фирмы DCI у которого было куплено данное изделие. Если уполномоченный дилер фирмы DCI не сможет решить возникших у вас вопросов, тогда обратитесь в службу по работе с заказчиками фирмы DCI в городе Кент, штат Вашингтон, США по тел. 1.800.288.3610 (в случае, если вы находитесь за пределами США, воспользуйтесь номером телефона для вашей страны) и попросите вас соединить с представителем службы по работе с заказчиками. Телефонные линии работают с 06:00 до 18:00 по тихоокеанскому стандартному времени. Перед возвратом какого-либо изделия DCI на фирму DCI для обслуживания вы должны получить номер разрешения на возврат товара (RMA). Отсутствие такого номера может привести к задержке или возврату вам изделия DCI без ремонта.
2. После разговора по телефону с представителем службы по работе с заказчиками фирмы DCI, представитель попытается помочь вам в устранении неисправности в условиях реальной эксплуатации изделия DCI. Пожалуйста, подготовьте к работе всё требуемое для работы оборудование и составьте перечень серийных номеров всех изделий DCI. Важно осуществить поиск и устранение неисправности в ходе реальной работы, поскольку множество неисправностей возникает не из-за дефектов изделий DCI, а в силу ошибочных операций управления или в силу неблагоприятных условий бурения на площадке Пользователя.
3. Если в результате эксплуатационных проверок и обсуждения возникших вопросов с представителем службы по работе с заказчиками фирмы DCI будет подтверждена неисправность изделия DCI, представитель присвоит изделию номер RMA, предоставляющий право на возврат этого изделия DCI, и предоставит указания по его транспортировке. Вы сами отвечаете за оплату транспортировки, включая все расходы на страховку. Если после получения фирмой DCI изделия и выполнения соответствующих диагностических проверок будет установлено, что возникшая проблема попадает под действие Ограниченных гарантийных обязательств, то фирмой будет выполнен требуемый ремонт и/или регулировка изделия и вам будет незамедлительно отправлено полностью работоспособное изделие DCI. Если выявленная неисправность не подпадает под действие Ограниченных гарантийных обязательств, вы будете проинформированы о причинах и вам будет предоставлена смета расходов на ремонт. Если вы разрешите фирме DCI выполнить обслуживание или ремонт изделия DCI, все работы будут выполнены незамедлительно и изделие DCI будет отправлено вам обратно. Вам будет выставлен счет за все расходы по выполнению всех не предусмотренных Ограниченными гарантийными обязательствами контрольных испытаний, ремонта и регулировки, а также за транспортные расходы. В большинстве случаев срок ремонта не превышает 1-2 недель.
4. Фирма DCI ограничена в возможностях предоставления арендуемого оборудования. Если вам необходимо арендуемое оборудование и такое оборудование имеется в наличии, фирма DCI постарается отправить вам арендуемое оборудование со срочной доставкой. Арендуемое оборудование предоставляется на время выполнения обслуживания вашего оборудования фирмой DCI. Фирма DCI приложит все приемлемые усилия, чтобы сократить вызванное гарантийной рекламацией время простоя вашего оборудования. Это время может зависеть от неподконтрольных фирме DCI обстоятельств. Если фирма DCI предоставит вам арендуемое оборудование, ваше оборудование должно быть получено фирмой DCI не позднее, чем на второй рабочий день после того, как вы получите арендуемое оборудование. Вы должны вернуть арендуемое оборудование, используя срочную доставку, чтобы фирма DCI получила его не позднее чем на второй рабочий день после получения вами отремонтированного изделия DCI. При несоблюдении указанных сроков будет взыскана арендная плата за пользование арендуемым оборудованием за каждые сутки задержки его возврата фирме DCI.

## Демонстрационный показ изделия

Сотрудники DCI могут присутствовать на месте проведения работ с целями демонстрации основных методов эксплуатации, функций и преимуществ в использовании изделий фирмы DCI. Пользователем признаётся тот факт, что целью присутствия сотрудников фирмы DCI является только демонстрация изделия фирмы DCI. Фирмой DCI не предоставляется услуг по выполнению локационных работ и не предоставляется прочих консультационных или подрядных работ. Фирмой DCI не принимается никаких обязательств по обучению Пользователей или прочих сотрудников и не принимается никакой ответственности или обязанностей за выполнение локации или прочих работ на конкретной площадке на которой находятся или будут находиться сотрудники или оборудование фирмы DCI.

Данный документ является переводом оригинального варианта документа на английском языке. Данный перевод предназначен для удобства пользователей изделия. В случае каких-либо расхождений в значениях или в интерпретации положений между переводом и оригинальной версией на английском языке, оригинальная версия на английском языке будет обладать преимущественным правом. Вы можете найти оригинальную версию данного документа на сайте фирмы по адресу [www.DigiTrak.com/Russia](http://www.DigiTrak.com/Russia). В разделе Service & Support (Обслуживание и работа с заказчиками), нажмите на Documentation (Документация) и выберите требуемое руководство в раскрывающемся меню Manuals (Руководства).