DigiTrak® F2™

Локационная Система Направленного Бурения

Руководство оператора

Digital Control Incorporated

DCI Headquarters
19625 62nd Ave S, Suite B103
Kent Washington 98032, USA
425 251 0559 / 800 288 3610, 253 395 2800 fax
dci@digital-control.com **www.digitrak.com**

DCI Europe
Brueckenstraße 2
97828 Marktheidenfeld
Germany
+49.9391.810.6100
+49.9391.810.6109 fax
dci.Europe@digital-control.com

DCI India
DTJ 1023, 10th Floor
DLF Tower A, DA District Center
Jasola, New Delhi 110044
+91.11.4507.0444
+91.11.4507.0440 fax
dci.India@digital-control.com

DCI China
368 Xingle Road
Huacao Town, Minhang District
Shanghai 201107, P.R.C.
+86.21.6432.5186
+86.21.6432.5187 fax
dci.China@digital-control.com

DCI Australia
2/9 Frinton Street
Southport QLD 4215
+61.7.5531.4283
+61.7.5531.2617 fax
dci.Australia@digital-control.com

DCI Russia
Molodogvardeyskaya Street, 4
Building 1, Office 5
Moscow, Russia 121467
+7.499.281.8177
+7.499.281.8166 fax
dci.Russia@digital-control.com

403-2200-11-A3, Dec 2013 (Russian)

Авторские права © 2009-2013г фирмы Digital Control Incorporated. Все права защищены.

Уполномоченный представитель Digital Control Incorporated в Таможенном Союзе по соответствию требованиям технического регламента.

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

Настоящий документ является переводом с английского языка основного документа («Основной документ), который предоставляется пользователю только для удобства, и на него не распространяются все условия и ограничения, содержащиеся в ограниченных гарантийных обязательствах фирмы DCI. В случае каких-либо противоречий или разногласий в интерпретации настоящего и основного документов, следует руководствоваться основным документом.

Торговые марки

Логотип фирмы DCI, а также наименования CableLink®, DataLog®, DigiTrak®, Eclipse®, iGPS®, MFD®, SST®, *target-in-the-box*®, *Target Steering*®, и TensiTrak® являются зарегистрированными на территории США торговыми марками, а наименования DucTrak™, F Series™, F2™, FSD™, *FasTrak*™, *LT*™, LT2™, SuperCell™ и TeleLock™ являются торговыми марками фирмы Digital Control Incorporated.

Патентная информация

Авторские права на локализационную систему DigiTrak® F2™ защищены одним или несколькими из перечисленных ниже патентов, выданных на территории США: 5,337,002; 5,633,589; 5,990,682; 5,990,683; 6,002,258; 6,005,532; 6,008,651; 6,014,026; 6,035,951; 6,047,783; 6,057,687; 6,095,260; 6,160,401; 6,232,780; 6,250,402; 6,396,275; 6,496,008; 6,525,538; 6,593,745; 6,653,837; 6,693,429; 6,756,784; 6,768,307; 6,838,882; 6,924,645; 7,061,244; 7,080,698; 7,154,273; 7,159,672; 7,167,005; 7,176,690; 7,304,479; 7,309,990; 7,345,486. Покупка приёмника системы DigiTrak® F2™ не является фактом передачи лицензии по каким-либо патентам, имеющим отношение к зонду системы DigiTrak® или к конструкции подземного бурового устройства. Система также защищена прочими находящимися в рассмотрении патентами.

Ограниченная гарантия

Условия и положения ограниченной гарантии распространяются на все производимые и продаваемые фирмой Digital Control Incorporated (DCI) изделия. Копия условий ограниченной гарантии поставляется в комплекте с вашей Локационной Системой DigiTrak® F2™. Текст этого документа можно получить в службе по работе с заказчиками фирмы DCI по телефонам +1 800-288-3610 или +1 425-251-0559, либо на сайте фирмы DCI по адресу: **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 и не распространяется ни на какие выполненные пользователями модификации оборудования, которые не имеют соответствующего утверждения фирмы DCI и ни на какие изделия третьих сторон. Ни одно из положений данного документа не представляет собой никаких гарантийных обязательств фирмы DCI и не может рассматриваться в качестве условий, изменяющих положения существующей ограниченной гарантии фирмы DCI, распространяющейся на все изделия фирмы DCI.

Заявление о соответствии требованиям ФКС

Данное оборудование прошло требуемые испытания и соответствует требованиям к цифровым устройствам Класса A и Класса B, указанным в Разделе 15 правил Федеральной Комиссии Связи (FCC). Данные требования разработаны с целью обеспечения достаточного уровня защиты оборудования горизонтального направленного бурения от внешних помех. Данное оборудование генерирует, использует и может послужить источником высокочастотного излучения, а в случае его установки и эксплуатации с нарушениями соответствующих инструкций, может явиться причиной помех в работе радиокоммуникационных сетей или неточных показаний на вашем локационном оборудовании фирмы DCI. Несмотря на указанные выше условия, фирмой не предоставляется никаких гарантий отсутствия помех в каждом конкретном случае эксплуатации оборудования. 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 следующих методов:

- Изменить ориентацию или положение приёмника DigiTrak® F2™.
- Увеличить расстояние между проблемным оборудованием и приёмником DigiTrak® F2™.
- Подключить оборудование к источнику электропитания на другой электросети.
- Обратиться за помощью к поставщику.

В случае любых изменений или модификаций оборудования фирмы DCI, которые выполняются без предварительного утверждения фирмы DCI и не самой фирмой, ограниченная гарантия на оборудование и разрешение ФКС на использование оборудование будут считаться недействительными.

Содержание

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ПРЕДОСТЕРЕЖЕ НИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ 5
УВАЖАЕМЫЙ ЗАКАЗЧИК: 7
ВВЕДЕНИЕ 9
ПРИЁМНИК 11
Общее описание 11
Включение/Выключение блока 12
Установка и снятие аккумулятора 12
Включение приёмника 12
Выключение приёмника 15
Автоматическое выключение 15
Кнопка включения 15
Звуковые сигналы 15
Регулировка яркости экрана 16
Основное меню 16
Меню расстояния от приёмника до поверхности земли (ППЗ) 17
Включение функции ППЗ 18
Выключение функции ППЗ 18
Установка превышения ППЗ 19
Меню телеметрического канала 20
Меню калибровки 21
Калибровка по 1 точке (надземная) 22
Калибровка по 2 точкам (подземная) 24
Меню единиц измерения 26
Меню единиц глубины 26
Меню единиц уклона 27
Меню наведения на цель 28
Включение функции Наведение на цель 28
Выключение функции Наведение на цель 29
Установка целевой глубины 29
Экраны дисплея 31
Экран режима локации 31
Экран режима глубины 32
Экран прогнозируемой глубины 32
Стандартные пиктограммы на экране приёмника 33
ЗОНД 35
Типы зондов системы F2 35
Батарейки и включение/выключение зонда 36
Установка батареек/Включение зонда 36
Уровень заряда батареек зонда 36
Режим ожидания (Автоматическое отключение)/Выключение зонда 36
Требования к корпусу зонда 37
Индикатор перегрева и информация о температуре зонда 38
Предупредительные сигналы о повышении температуры зонда 38
Указатель перегрева зонда (Точка перегрева) 39
ДИСТАНЦИОННЫЙ ДИСПЛЕЙ 41
Общее описание 41
Варианты электропитания 42
Подключение кабеля постоянного тока 42
Установка и снятие аккумулятора или заглушки 42

Содержание (Продолжение)

ДИСТАНЦИОННЫЙ ДИСПЛЕЙ (Продолжение)
Включение/Выключение....43
Кнопочный пульт....43
Звуковые сигналы....43
Регулировка яркости экрана....43
Регулировка угла наклона дисплея....44
Крепление и снятие козырька....44
Основное меню....45
Настройка яркости экрана....46
Меню параметров системы....47
Экраны дисплея....48
Основной экран дисплея....48
Экран глубины....48
Экран прогнозируемой глубины....49
ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ АККУМУЛЯТОРА....51
Общее описание....51
Подключение электропитания переменного/постоянного тока....52
Зарядка аккумулятора....52
Светодиоды зарядного устройства....53
Предупреждения и предостережения....53
ЛОКАЦИЯ....55
Введение....55
Передняя и задняя точки локации (FLP и RLP) и линия локации (LL)....56
Влияние глубины, уклона и топографии на расстояние между точками FLP и RLP....57
Отметка точек локации....58
Экраны дисплея....59
Помехи: Что это такое и как выполнить проверку на их наличие....61
Выполнение проверки шумового фона....61
Рекомендации по работе в условиях интерференции....62
Стандартный метод локации зонда....63
Поиск передней точки локации (FLP)....63
Поиск линии локации (LL)....65
Поиск точки RLP для подтверждения положения и направления движения зонда....67
“Оперативный” метод слежения....69
Дистанционная локация....70
ФУНКЦИЯ НАВЕДЕНИЕ НА ЦЕЛЬ....73
Допустимая глубина цели и расположение приёмника в качестве цели....73
Ввод в приёмник параметров функции *Наведение на цель*....74
Процесс наведения на цель....74
Использование функции *Наведения на цель* в зонах с высоким уровнем помех....76
ПРИЛОЖЕНИЕ A: ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ СИСТЕМЫ И ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ....77
Требования к электропитанию....77
Спецификации по условиям окружающей среды....77
Общие инструкции по уходу за зондом....78
ПРИЛОЖЕНИЕ B: РАСЧЁТНАЯ И РЕАЛЬНАЯ ГЛУБИНА И "НОСОВАЯ/КОРМОВАЯ" ПОПРАВКА....79
ПРИЛОЖЕНИЕ C: РАСЧЁТ ГЛУБИНЫ НА БАЗЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ТОЧКАМИ FLP И RLP....85
ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА
LIMITED WARRANTY

Предупреждения и предостережения по технике безопасности

Важное Замечание: Все операторы должны подробно ознакомиться с указанными ниже мерами по обеспечению техники безопасности и соответствующими предупреждениями и должны ознакомиться с данным *Руководством Оператора* Локационной Системы DigiTrak® F2™.

☠ Контакт подземного бурового оборудования с такими подземными коммунальными сетями, как высоковольтный кабель или газопровод, может привести к серьёзному травматизму персонала или к летальному исходу.

▽ Контакт подземного бурового оборудования с такими подземными коммунальными сетями, как телефонный, телевизионный или волоконно-оптический кабель, водопроводная или канализационная магистраль, может привести к серьезному повреждению частной собственности и к ответственности за нанесённый ущерб.

🕓 В случае, если буровое и локационное оборудование не будет использоваться операторами надлежащим образом, 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 использование заземляющих ковриков и соответствующие методы выполнения заземления оборудования.
  - Перед выполнением бурения убедиться в том, чтобы были локализованы, выявлены и точно отмечены все подземные коммунальные сети.
  - 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.
  - Выполнять требования государственных и местных правительственных нормативов (например, АПБЗ).
  - Выполнять все прочие требования техники безопасности.
- Локационная система DigiTrak F2 не может использоваться для локализации коммунальных сетей.
- Продолжительная эксплуатация в условиях повышенной температуры, которая возникает вследствие нагревания буровой головки от трения при выполнении бурения в песке, гравии или скальных породах при недостаточном охлаждении зонда буровой жидкостью, может привести к показу на мониторе неправильной информации и к неустранимому повреждению зонда. Для получения более подробной информации обратитесь к разделу *Зонд* в данном руководстве.

💣 Локационное оборудование DigiTrak F2 не имеет взрывозащиты и ни при каких обстоятельствах не должно эксплуатироваться вблизи от легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов.

Предупреждения и предостережения по технике безопасности (Продолжение)

- Поставляемое в комплекте с вашей системой DigiTrak F2 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.
- При выполнении пересылки или длительного хранения оборудования следует вынуть аккумуляторные батареи из всех отдельных узлов оборудования.
- Перед каждым бурением, при установленном внутри буровой головки зонде, необходимо выполнить контрольную проверку системы DigiTrak F2 с целью подтверждения её правильного функционирования и передачи точной информации относительно положения и ориентации буровой головки (см. разделы *Зонд* и *Локация*), а также точной глубины зонда, уклона и завала.
- 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.
  - Зонд должен быть правильно и точно локализован, а приёмник должен располагаться непосредственно над зондом, установленным в находящейся под землёй буровой головке.
  - Приёмник должен быть установлен горизонтально и на нём должен быть точно установлен параметр высоты приёмника над землёй.
- После каких-либо перерывов в процессе бурения всегда необходимо выполнить проверку калибровки оборудования.
- Неточности показаний глубины и потеря информации об уклоне и завале, а также положении зонда или направлении его движения могут быть вызваны интерференцией или помехами. Перед началом буровых работ всегда должна выполняться проверка на наличие электрической интерференции или помех.
  - К источникам помех относятся, помимо прочего, контуры светофоров, невидимые ограждения для собак, телевизионные кабели, электрокабели, оптико-волоконные кабели, металлические конструкции, системы катодной защиты, телефонные кабели, сотовые телефоны, ретрансляционные мачты, токопроводящий грунт, солёная вода, арматура, высокочастотные излучения и прочие источники помех.
  - Причиной помех в случае использования дистанционного дисплея также могут послужить другие источники излучения, работающие на аналогичной частоте вблизи от дисплея, такие, как системы дистанционной регистрации автомобилей фирм по прокату автомобилей, прочее локационное оборудование систем направленного бурения и т.п.
  - При выполнении любых локационных операций необходимо обеспечение минимального уровня фоновых помех и наличие сигнала, уровень которого будет, как минимум, на 150 единиц превышать уровень фоновых помех.
- Подробно ознакомьтесь с данным руководством, чтобы убедиться в том, что вы знаете как правильно использовать систему DigiTrak F2 для получения точной информации о глубине, уклоне и завале, а также точного положения локализационных точек. Если у вас возникнут какие-либо вопросы относительно эксплуатации системы, пожалуйста, обратитесь в отдел по работе с заказчиками фирмы DCI по одному из телефонов, указанных на титульном листе этого руководства и мы постараемся оказать вам требуемую помощь.

Уважаемый заказчик:

Большое спасибо за то, что вы остановили ваш выбор на Локационной Системе DigiTrak® F2™. Мы по праву гордимся нашим оборудованием, которое мы разрабатываем и производим в штате Вашингтон с 1990 года. Основой нашей работы является создание уникального высококачественного оборудования *и* обеспечение соответствующей поддержки со стороны отдела по работе с заказчиками, а также обучение работе с оборудованием.

Пожалуйста, не пожалейте своего времени и внимательно ознакомьтесь с содержанием данного руководства и в особенности с разделами, посвящёнными технике безопасности. В дополнение к этому, пожалуйста, заполните карточку регистрации гарантии на оборудование и перешлите её нам по почте или по факсимиле по номеру +1 253-395-2800. Мы внесём ваши данные в рассылочную ведомость фирмы Digital Control и пришлём вам информацию о модернизации оборудования, а также информационный бюллетень *FasTrak*™ .

Если у вас возникнут какие-либо вопросы или проблемы, вы всегда можете связаться с представителями фирмы в одном из наших международных отделов, адреса которых указаны на титульном листе этого руководства. Наш отдел по работе с заказчиками, который может оказать вам помощь, работает круглосуточно, 7 дней в неделю.

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. Вы можете самостоятельно следить за всеми новостями на нашем сайте в сети Интернет по адресу www.digitrak.com или позвонив нам.

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

Digital Control Incorporated
Kent, Washington, США
2013

Примечания

Введение

Локационная Система DigiTrak F2

Локационная Система DigiTrak F2 используется при выполнении направленного горизонтального бурения (НГБ) с целью определения положения и слежения за перемещением установленного в буровой головке зонда. Система состоит из переносного приёмника, зонда, дистанционного дисплея с электропитанием от аккумуляторов или от кабеля, из зарядного устройства для аккумуляторов и трёх перезаряжаемых литиевых аккумуляторов, предназначенных для электропитания приёмника и зонда.

Процесс локации облегчается и упрощается за счёт использования графического дисплея приёмника F2 и системы меню. Показываемое в реальном времени графическое изображение позволяет вам выполнить локацию и определение положения зонда путём использования функции "Цель в окне" на экране дисплея.

В дополнение к основным функциям локации, таким, как слежение за направлением и глубиной бурения, система F2 оборудована специальными функциями расчёта прогнозируемой глубины, дистанционной локации, и функцией *Target Steering* (Наведение на цель), предназначенными для облегчения и повышения точности контроля за перемещением буровой головки даже в том случае, когда вы не можете следить за ней непосредственно над зоной бурения в силу наличия каких-либо препятствий.

В данном руководстве приводится информация обо всех составных частях системы F2 — о приёмнике, зонде, дистанционном дисплее и о зарядном устройстве для аккумуляторов. Вся информация указана в соответствующих разделах руководства после раздела *Введение*. После этого в руководстве следует раздел *Локация* в котором приводится описание важной локационной терминологии и пошаговые инструкции относительно методов выполнения локации.

Программное обеспечение системы F2 разработано с учётом соответствия эксплуатационным требованиям в разных странах. Для обеспечения связи между приёмником и зондом, региональный код в параметрах приёмника должен соответствовать коду зонда (см. рисунок экрана запуска в разделе *Приёмник* и фотографию Зонда FX в разделе *Зонд*). Кроме этого, установка телеметрической частоты приёмника должна соответствовать частоте, установленной на дистанционном дисплее (см. фотографию табличек серийных номеров в разделах *Приёмник* и *Дистанционный дисплей*).

В *Приложении А* приводятся требования системы F2 по электропитанию, по условиям окружающей среды и по обслуживанию. В *Приложении В* объясняется, как выполнить расчёт глубины при глубоком залегании зонда (свыше 15 футов или 4.5 метров) и/или при значительном уклоне зонда (свыше ±30% или ±17°). В *Приложении С* объясняется, как выполнить расчёт глубины расположения зонда, исходя из положения передней и задней точек локации и уклона зонда.

Приёмник

Приёмник F2 - Вид сбоку и сзади

Общее описание

Приёмник системы F2 представляет собой переносной блок, используемый для локации и контроля за перемещением зонда системы F2. Приёмник выполняет обработку получаемых от зонда сигналов и выводит на дисплей следующую информацию: глубину, уклон, завал, температуру и заряд аккумулятора зонда. Приёмник F2 может передавать эту информацию на дистанционный дисплей, установленный на буровой установке.

С целями обеспечения региональных требований и поддержки коммуникационного канала между устройствами, установка телеметрической частоты приёмника должна соответствовать частоте, установленной на дистанционном дисплее. Параметр телеметрической частоты указан на табличке с серийным номером приёмника, которая расположена на внутренней стороне аккумуляторного отсека (см. фото). Эта частота должна совпадать с частотой, указанной на табличке с серийным номером дистанционного дисплея, расположенной на задней крышке блока (см. параграф "Общее описание" в разделе *Дистанционный Дисплей*).

Таким же образом должна выполняться региональная коммуникационная настройка приёмника и зонда. Региональная телеметрическая частота приёмника устанавливается в программном обеспечении приёмника (см. рис. "Экран Запуска Приёмника" ниже по тексту). Для гарантирования связи между блоками эта частота должна соответствовать проштампованной на зонде (см. фото Зонда FX в разделе *Зонд*).

Включение/Выключение блока

Установка и снятие аккумулятора

Установите полностью заряженный литиевый аккумулятор DCI таким образом, чтобы он был установлен заподлицо с задней частью корпуса приёмника и чтобы язычок аккумулятора был защёлкнут в пазу, как показано на рисунке ниже по тексту. При необходимости, нажмите на аккумулятор, чтобы защёлкнуть язычок в пазу.

Установка аккумулятора

Правильно установленный аккумулятор

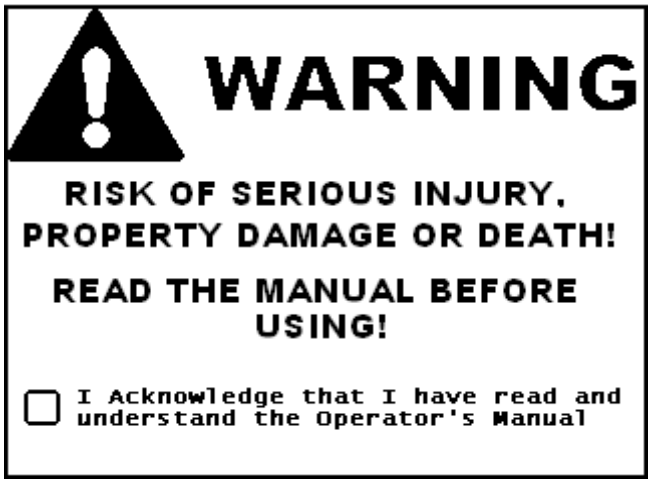
Снятие аккумулятора

Для того, чтобы снять аккумулятор, нажмите на язычок и потяните за него, пока он не выйдет из паза на корпусе. После этого плотно захватите аккумулятор и вытяните его из аккумуляторного отсека.

Проверьте уровень заряда аккумулятора нажав на кнопку проверки заряда ; Уровень заряда будет показан на встроенных в аккумулятор светодиодах. Более подробная информация о проверке, снятии и зарядке аккумулятора приведена в разделе *Зарядное устройство аккумулятора*.

Включение приёмника

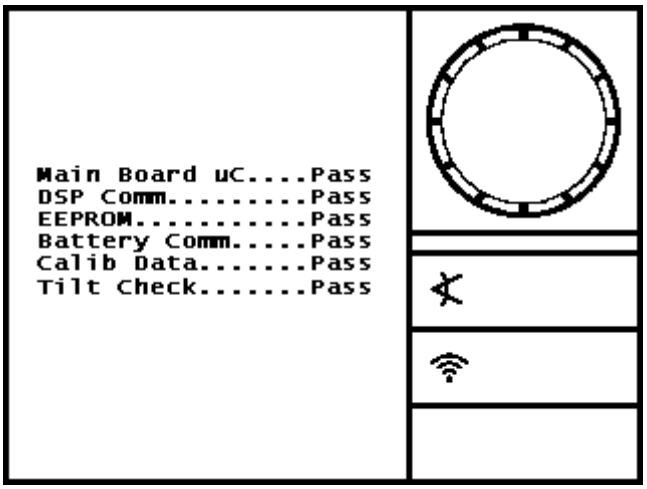
Для того, чтобы включить приёмник F2 после того, как в него будет установлен аккумулятор, нажмите на кнопку включения и удерживайте её в нажатом положении в течение 1 секунды, а затем отпустите. Приёмник выдаст один короткий и один длинный звуковой сигнал. Сначала на дисплее появится предупредительный экран, который выводится на дисплей при каждом включении приёмника.



Предупредительный экран приёмника

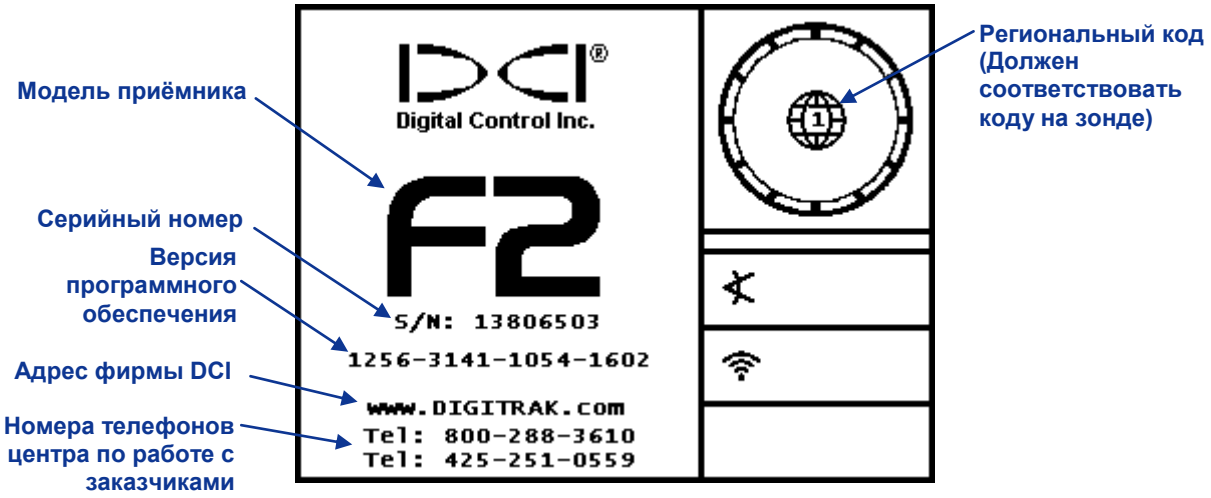
Нажмите на кнопку включения, чтобы проставить отметку на предупредительном экране, подтверждая, что вы ознакомились с содержанием данного руководства. Перед тем, как использовать систему F2 для проведения каких-либо операций по направленному бурению вы обязаны полностью ознакомиться с содержанием данного руководства.

После ввода подтверждающей галочки приёмник автоматически включит режим проверки функционирования. Проверка функционирования выполняется каждый раз при его включении. После этого на дисплее появится следующий экран, подтверждающий успешное завершение проверки. В случае сообщения об обнаружении ошибки в каком-либо блоке при выполнении проверки все работы должны быть прекращены и вы должны обратиться в центр по работе с заказчиками фирмы DCI.



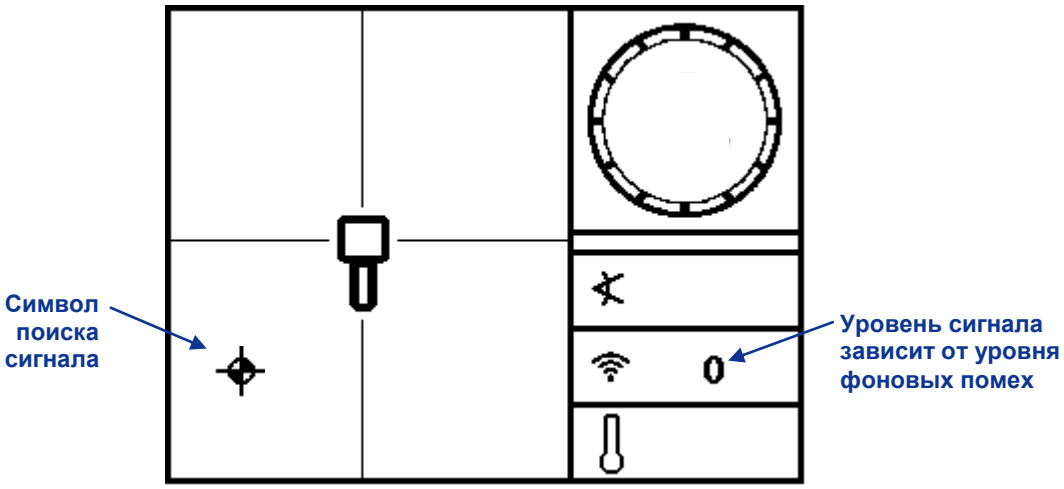
Экран успешного завершения проверки

После завершения проверки на дисплее автоматически появится экран запуска системы. На нём указывается приводимая ниже информация. Обратите внимание на региональный код, указанный внутри глобуса ( ); этот код должен соответствовать коду на зонде (см. фото зонда FX в разделе *Зонд*).



Экран запуска приёмника

Когда на дисплее будет показан экран запуска, нажмите на кнопку включения чтобы переключиться на экран режима локации. В случае, если поблизости от приёмника не обнаружится включённого зонда, на дисплее появится показанный ниже экран. По мере поиска приёмником сигнала зонда, на экране будет высвечен символ поиска сигнала.



Экран режима локации приёмника (без зонда)

При наличии в рабочей зоне зонда, на экране режима локации в реальном времени отображается информация о положении зонда, температуре, уклоне и завале и об уровне сигнала. Более подробная информация о стандартных экранах приёмника приводится в параграфе "Экраны дисплея" ниже в этом разделе. Подробные инструкции о методах выполнения локации с использованием системы F2 приводятся в разделе *Локация*.

Экран режима локации является стандартным, показываемым по умолчанию, экраном приёмника. В случае, если приёмник не активизируется в течение некоторого времени кнопкой включения, его дисплей автоматически переключается на экран режима локации.

Выключение приёмника

Для того, чтобы выключить приёмник, вы должны сначала переключиться на Основное Меню (см. раздел "Основное меню" ниже по тексту). Нажимайте на кнопку включения пока в основном меню не будет выбран значок выключения ⏻, а затем удерживайте кнопку нажатой в течение, как минимум, одной секунды. При выключении приёмник выдаст два длинных звуковых сигнала.

Автоматическое выключение

В случае, если приёмник F2 не получает сигналов от кнопки включения и от зонда в течение 15 минут, он выключается автоматически.

Кнопка включения

Приёмник F2 управляется при помощи только одной кнопки включения. Кнопка включения используется для включения приёмника, для регулировки яркости экрана, для доступа к позициям меню и для их выбора, а также для изменения режимов экрана для показа глубины измерений. Различные действия выполняются либо одиночным нажатием на кнопку, либо её удерживанием в нажатом положении.

Нажатие – Нажатием считается быстрое нажатие и отпускание кнопки (которое не должно занимать более 1 секунды). Если вы находитесь на экране режима локации, нажатие на кнопку переключит приёмник на экран основного меню, а каждое последующее нажатие будет переключать курсор по позициям меню.

Удерживание – Удерживание кнопки в нажатом положение в течение более 1 секунды. Удерживание кнопки используется для регулировки яркости экрана, для выбора позиций меню или для изменения режимов экрана для показа глубины измерений.

В случае, если приёмник не получит сигнала от кнопки в течение нескольких секунд после переключения на меню, то дисплей приёмника автоматически переключится на экран режима локации.

Звуковые сигналы

Приёмник F2 выдаёт звуковые сигналы при включении/выключении, при изменении параметров меню и при подтверждении положительного/отрицательного результата каких-либо действий. Описание сигналов приводится ниже по тексту. Приёмник также выдаёт сигнал при повышении температуры зонда (см. параграф "Предупредительные сигналы о повышении температуры зонда" в разделе *Зонд*).

Включение – Один короткий и один длинный сигнал.

Выключение – Четыре длинных сигнала.

Сигнал подтверждения – Четыре коротких сигнала, подтверждающих положительный результат выбора меню.

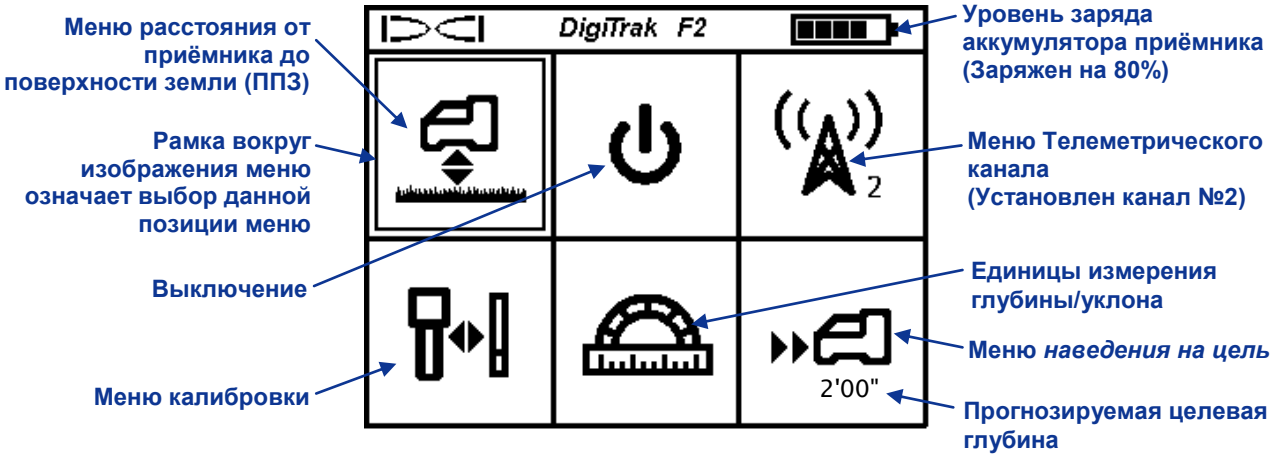
Сигнал отрицательного результата – Два длинных сигнала, указывающих на наличие проблемы с выбранным параметром меню. На дисплее появляется экран отрицательного результата. Экран отрицательного результата остаётся на дисплее пока не будет нажата кнопка.

Регулировка яркости экрана

Регулировка яркости экрана выполняется продолжительным удерживанием кнопки при вертикальном положении приёмника в режиме локации. Когда дисплей переключится на требуемую яркость, отпустите кнопку.

Основное меню

Основное меню позволяет вам установить требуемые единицы измерения глубины, уклона и величины расстояния от приёмника до поверхности земли (ППЗ), выбрать телеметрический режим, выполнить калибровку приёмника и зонда, воспользоваться функцией *Наведения на цель* и выключить приёмник. Для доступа к основному меню нажмите на кнопку в режиме локации. На дисплее появятся шесть позиций меню и будет выбрана первая позиция меню - настройка ППЗ.



Экран основного меню приёмника

На экране основного меню также показывается уровень заряда аккумулятора приёмника и код телеметрического канала (на приведённом выше примере показан канал №2). Если в меню *Наведения на цель* была указана целевая глубина, то вы увидите эту величину под соответствующей картинкой, как показано на рисунке выше по тексту. Если вы переключились на основное меню по ошибке, вы можете либо переключиться по всем позициям меню и выйти обратно на экран режима локации, либо подождать 5 секунд до автоматического переключения на экран режима локации.

В приводимой ниже таблице перечисляются все позиции основного меню и приводится их описание. Эти функции более подробно описываются ниже по тексту руководства. Для выбора функции меню переместите рамку выбора на требуемую позицию и удерживайте кнопку приёмника в нажатом положении.

Функции основного меню приёмника

	Меню расстояния от приёмника до поверхности земли (ППЗ) – Включает доступ к меню ППЗ для включения, выключения или установки той высоты, на которой будет расположен приёмник во время измерения глубины. См. параграф "Меню расстояния от приёмника до поверхности земли (ППЗ)" ниже по тексту.
	Выключение – Выключение приёмника, сопровождаемое четырьмя длинными звуковыми сигналами.
2	**Меню телеметрического канала** – Включает доступ к меню телеметрического канала для установки соответствующего канала (от 1 до 4) или для выключения телеметрической связи (канал 0). Приёмник должен быть настроен на тот же канал, что и зонд. См. “Меню телеметрического канала” ниже по тексту.
	Меню калибровки – Включает доступ к функции калибровки для выполнения калибровки связи между приёмником и зондом при помощи метода надземной настройки (настройка по 1 точке) или подземной настройки (настройка по 2 точкам). См. “Меню калибровки” ниже по тексту.
	Меню Единиц измерения глубины/уклона – Включает доступ к меню единиц измерения для установки единиц измерения глубины и уклона. См. “Меню единиц измерения” ниже по тексту.
	Меню *наведения на цель* – Включает доступ к меню *Наведения на цель* для установки целевой глубины, включения функции *Наведения на цель* или для возврата в стандартный режим локации. См. “Меню *Наведения на цель*” ниже по тексту.

Меню расстояния от приёмника до поверхности земли (ППЗ)

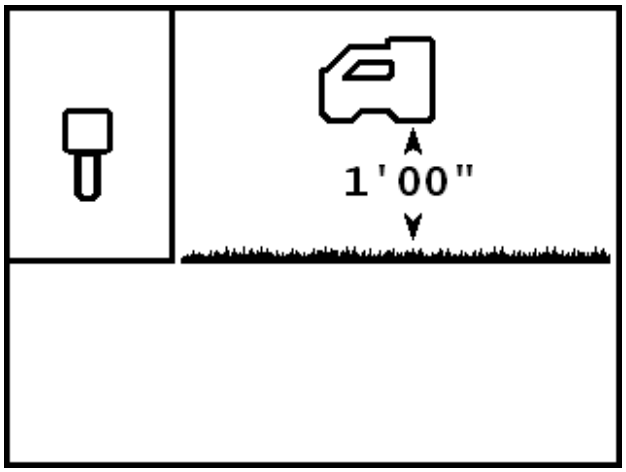
В меню ППЗ имеются три функции: Включение, Выключение и Установка. "Установка" предназначена для изменения величины превышения. При нажатии на кнопку запуска рамка выбора перемещается по функциям меню, а при удерживании кнопки происходит загрузка выбранной функции.

По умолчанию, функция ППЗ выключена. До тех пор, пока вы не включите функцию ППЗ или не введёте новую величину превышения, вы можете получить точное значение глубины расположения зонда только поместив приёмник на поверхность земли. Функция ППЗ автоматически выключается при изменении единиц измерения глубины, при использовании функции *Наведения на цель* и во время проведения калибровки.

Перед тем, как вы откроете меню ППЗ для включения или изменения ППЗ, вам необходимо измерить требуемую величину превышения. Для этого возьмите приёмник в руку в самое удобное для вас положение и измерьте расстояние от нижней части корпуса приёмника до поверхности земли. Величина превышения может устанавливаться в пределах от 1 до 3 футов, от 12 до 36 дюймов или от 30 до 90 см. Если вы не выберете соответствующую функцию, то приёмник автоматически выйдет из меню через 5 секунд.

Включение функции ППЗ

При включении меню ППЗ, на первом экране будет указана либо установленная по умолчанию величина превышения ППЗ (1 фут, 12 дюймов или 30 см) либо последняя установленная величина.



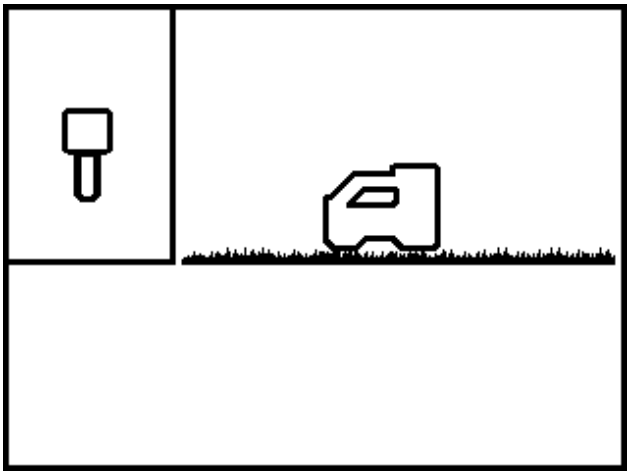
Включение экрана ППЗ

Для включения функции ППЗ с указанной на экране величиной превышения, нажмите и удерживайте кнопку запуска. Вы услышите сигнал подтверждения (четыре коротких звуковых сигнала) и рядом с картинкой высветится галочка, обозначающая успешное включение функции ППЗ. Для получения точных показаний глубины, во время работы приёмник необходимо держать на указанной высоте.

Если вы хотите установить другую величину превышения ППЗ или выключить функцию ППЗ, то нажмите на кнопку включения. Приёмник переключится на экран выключения функции ППЗ.

Выключение функции ППЗ

На картинке меню выключения функции ППЗ приёмник системы F2 показан установленным на землю.



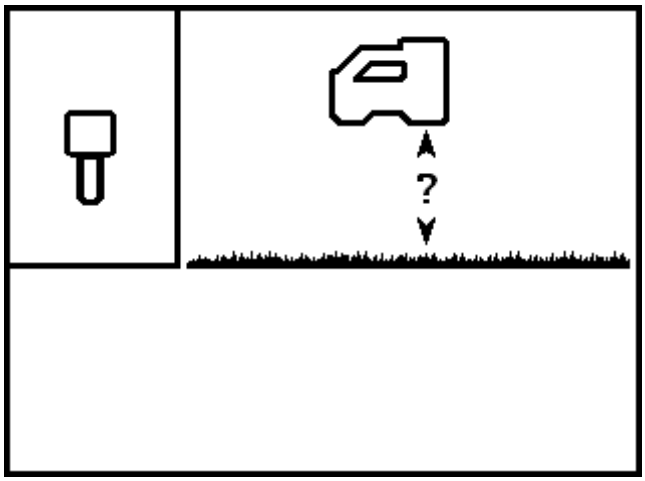
Экран выключения функции ППЗ

Для выключения функции ППЗ удерживайте кнопку включения в нажатом положении. Вы услышите сигнал подтверждения и рядом с картинкой приёмника высветится галочка, обозначающая успешное выключение функции ППЗ. Теперь для получения точного значения глубины расположения зонда приёмник должен быть установлен на поверхность земли.

Если вы не хотите выключать функцию ППЗ, нажмите на кнопку и приёмник переключится на экран установки превышения ППЗ.

Установка превышения ППЗ

Функция установки ППЗ позволяет вам ввести в приёмник высоту над уровнем земли, на которой вы будете держать приёмник во время работы. В поле для указания превышения ППЗ появится вопросительный знак.



Экран установки превышения ППЗ

Для выбора этой функции нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку включения. Вместо вопросительного знака на экране появится текущая или стандартная величина ППЗ.

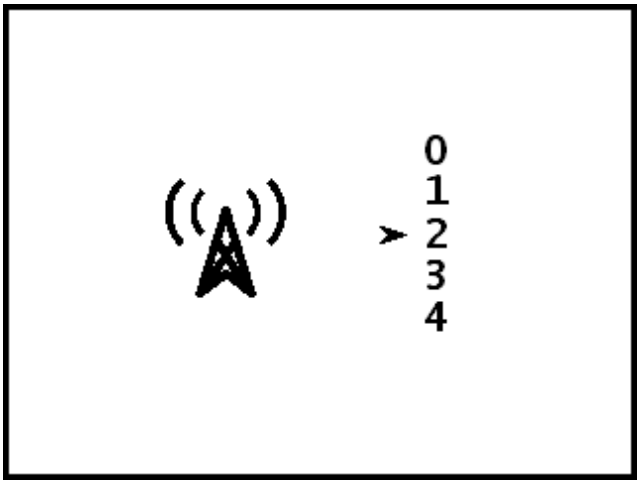
Установка величины превышения выполняется нажатием на кнопку включения. При нажатии на кнопку система будет пошагово изменять величину превышения (от 1 до 3 футов, от 12 до 36 дюймов или от 30 до 90 см). Каждый щелчок увеличивает превышение на 1 дюйм (или 2 см).

Когда на экране появится требуемая величина ППЗ, нажмите и удерживайте кнопку включения. Вы услышите сигнал подтверждения и рядом с параметром ППЗ появится галочка, указывающая на установку данной функции на указанную величину превышения. Для получения точных показаний глубины зонда во время выполнения локации приёмник необходимо удерживать на указанной высоте над уровнем земли.

Меню телеметрического канала

В меню телеметрического канала имеются пять позиций: отключение телеметрического режима (канал 0) или телеметрические каналы 1, 2, 3 или 4. На пиктограмме телеметрического канала в основном меню (и в оглавлении параграфа выше по тексту) указана текущая установка канала - канал №2.

При включении меню телеметрического канала на дисплее приёмника появится показанный ниже экран с отмеченным стрелкой текущим телеметрическим каналом (в данном примере - канал №2). Для обеспечения телеметрической связи системы приёмник должен быть настроен на тот же канал, что и зонд.



Меню телеметрического канала приёмника

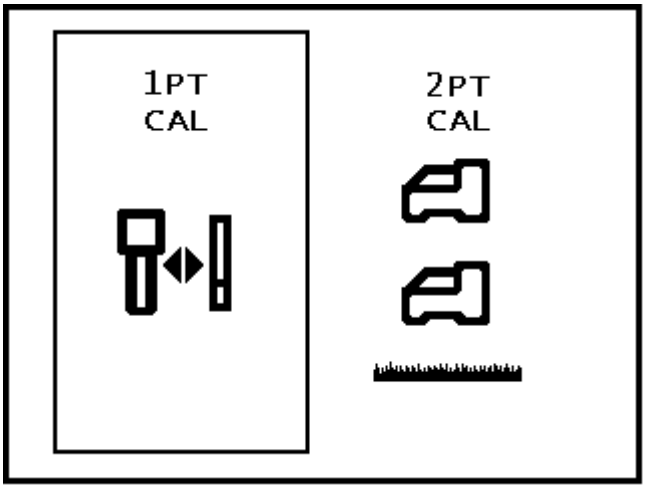
Изменение телеметрического канала выполняется нажатием на кнопку включения - при нажатии указатель перемещается по позициям меню. Когда указатель переместится на требуемый вам канал, нажмите и удерживайте кнопку. На месте указателя появится галочка и вы услышите сигнал подтверждения.

Вы можете подтвердить правильность установки телеметрического канала, переключившись на основной экран и проверив номер канала, указанный на пиктограмме меню телеметрического канала.

Кроме того, что приёмник и зонд должны быть настроены на один и тот же канал, параметр телеметрической частоты приёмника должен соответствовать телеметрической частоте дистанционного дисплея. Телеметрическая частота, указанная на табличке серийного номера приёмника должна соответствовать частоте, указанной на табличке серийного номера дистанционного дисплея, расположенной на задней стенке корпуса дисплея (см. "Общее описание" в разделе *Дистанционный дисплей*).

Меню калибровки

Меню калибровки предназначено для выполнения калибровки связи между приёмником и зондом при надземном (калибровка по 1 точке на расстоянии 10 футов или 3 м) или подземном (калибровка по 2 точкам) расположении зонда. Когда вы откроете меню калибровки, на экране будет отмечена позиция "1PT CAL" (калибровка по 1 точке), как показано на рисунке ниже по тексту.



Меню калибровки приёмника

При нажатии на кнопку включения отметка позиций меню будет переключаться с "1PT CAL" (калибровка по 1 точке) (предпочтительный метод калибровки) на "2PT CAL" (калибровка по 2 точкам) (калибровка при подземном положении зонда). После того, как вы выберете требуемый метод калибровки, нажмите и удерживайте кнопку включения или подождите 8 секунд для выхода из меню.

Выполнение калибровки не допускается в следующих случаях:

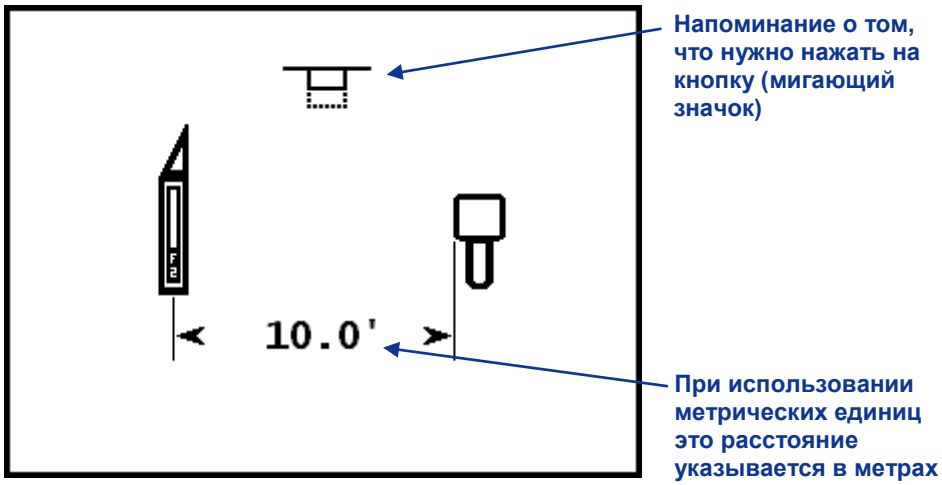
- Вы находитесь на расстоянии не более 10 футов (3 м) от металлических конструкций, таких как стальные трубы, металлические ограждения, металлическая опалубка, строительное оборудование, автомобили и т.п.
- Приёмник расположен над арматурой или подземными коммунальными сетями.
- Приёмник находится в зоне действия источников повышенных электромагнитных помех, описание которых приводится в разделе *Предупреждения и предостережения по технике безопасности* в начале данного руководства.
- Зонд не включен. Информация о правилах установки батареек и о проверке сигнала зонда приводится в разделе *Зонд*.
- Зонд не установлен в корпус. См. “Требования к корпусу зонда” в разделе *Зонд*.

Калибровка по 1 точке (надземная)

Операция калибровки по одной точке "1PT CAL" выполняется при включённом зонде, установленном в буровой головке и расположенным параллельно оси приёмника на расстоянии 10 футов (3 м) от приёмника, как показано на рисунке ниже по тексту. Фирмой DCI не рекомендуется выполнять калибровку ежедневно, но вам следует несколько раз в день при помощи рулетки в разных местах проверять правильность показаний глубины на приёмнике.

ПРИМЕЧАНИЕ:	Калибровку необходимо выполнять когда приёмник используется в первый раз, а также при замене зонда, приёмника или буровой головки.

Экран меню калибровки по 1 точке выглядит следующим образом:

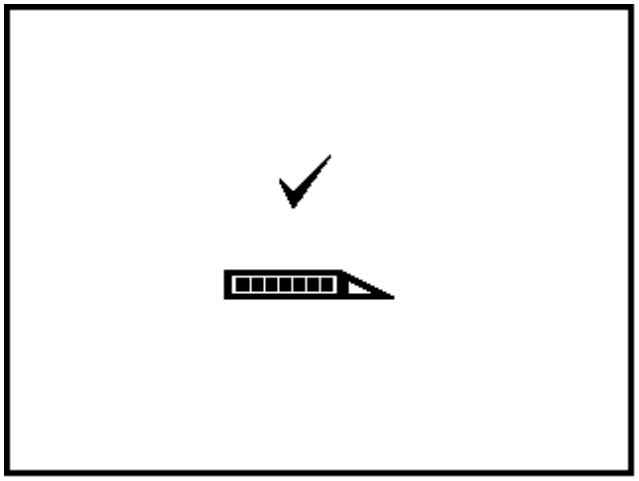


Экран калибровки по 1 точке "1PT CAL"

На рисунке выше по тексту указано расположение приёмника и зонда во время выполнения калибровки - они должны располагаться параллельно. Мигающий значок в верхней части экрана означает, что вы должны нажать на кнопку, чтобы начать процесс калибровки. Если вы не нажмёте на кнопку в течение 10 секунд, операция будет прервана и калибровка не будет выполнена.

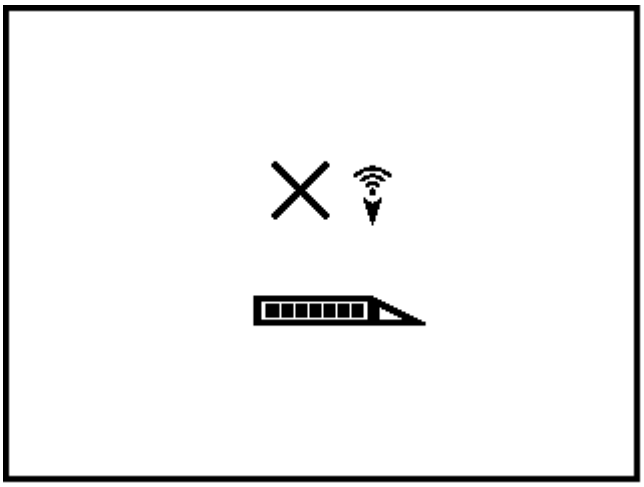
Правила выполнения калибровки:

1. Ось приёмника должна быть параллельна оси зонда и они должны располагаться на одном уровне. Операцию калибровки рекомендуется выполнять на ровной поверхности земли.
2. Отмерьте расстояние в 10 футов (3 м) от центра зонда до ближайшей грани приёмника, как показано выше по тексту на экране калибровки по 1 точке "1PT CAL".
3. Убедитесь в том, чтобы на экране приёмника были показаны значения завала и уклона зонда и что приёмник получает непрерывный сигнал от зонда.
4. Чтобы начать процесс калибровки, включите меню калибровки по 1 точке "1PT CAL" и нажмите на кнопку включения.
5. На экране появится таймер обратного отсчёта времени - от 5 до 0.
6. Если калибровка будет выполнена успешно, над пиктограммой зонда появится галочка (см. ниже) и вы услышите сигнал подтверждения операции.



Экран успешной калибровки по 1 точке "1PT CAL"

Если приёмник не сможет выполнить калибровку, на дисплее появится показанный ниже экран ошибки и вы услышите сигнал отрицательного результата операции (два длинных сигнала).



Экран ошибки калибровки по 1 точке "1PT CAL"
(слишком слабый сигнал)

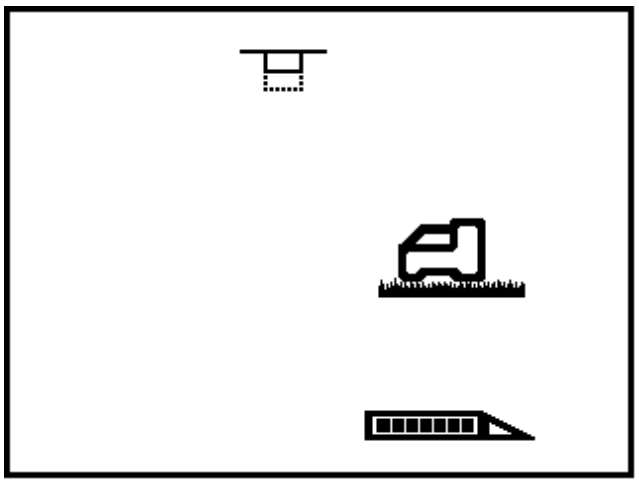
На экране ошибки над пиктограммой зонда будет указан значок "X" - а рядом с ним пиктограмма, указывающая на причину ошибки - слишком слабый сигнал (как на иллюстрации) ( ), или слишком сильный сигнал ( ).

ПРИМЕЧАНИЕ:	Процесс калибровки заканчивается ошибкой, если мощность сигнала от зонда превышает 950 единиц или не превосходит 300 единиц.

Калибровка по 2 точкам (подземная)

Функция калибровки по 2 точкам "2PT CAL" позволяет вам выполнить калибровку приёмника и зонда, когда зонд находится под землёй. Для выполнения этой операции вам потребуется рулетка. Необходимость выполнения калибровки по двум точкам возникает очень редко. Если вам в обязательном порядке требуется выполнить калибровку с расположенным под землёй зондом, то при выполнении данной операции необходимо соблюдать особую осторожность.

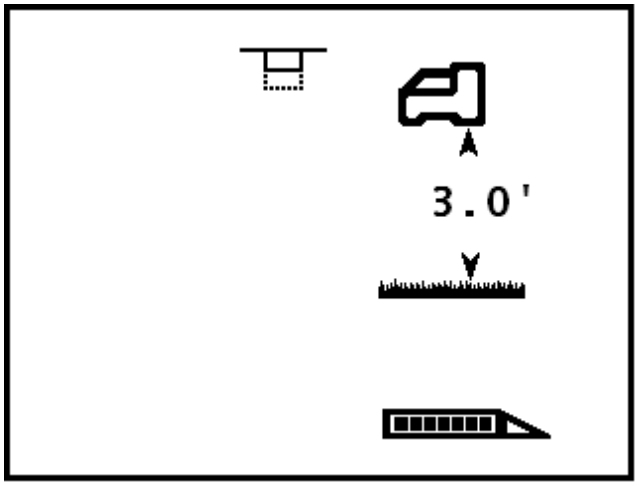
Расположите приёмник на поверхности земли над зондом и, по возможности, параллельно оси зонда. (Инструкции по расположению приёмника точно над зондом приводятся в разделе *Локация*.) Для того, чтобы начать операцию калибровки по двум точкам выберите позицию "2PT CAL" в меню калибровки. На дисплее появится следующий экран.



Первая точка калибровки по 2 точкам "2PT CAL"

Мигающий значок в верхней части экрана означает, что вы должны нажать на кнопку включения, чтобы получить показания в первой точке калибровки по 2 точкам. После нажатия на кнопку приёмник начнёт операцию по записи первой точки калибровки, а на дисплее будет показан таймер обратного отсчёта от 5 до 0.

Если уровень сигнала зонда соответствует допустимому диапазону (от 300 до 950 единиц), то на экране появится галочка и вы услышите сигнал подтверждения успешной регистрации первой точки калибровки. После этого на дисплее появится второй экран калибровки по 2 точкам "2PT CAL".

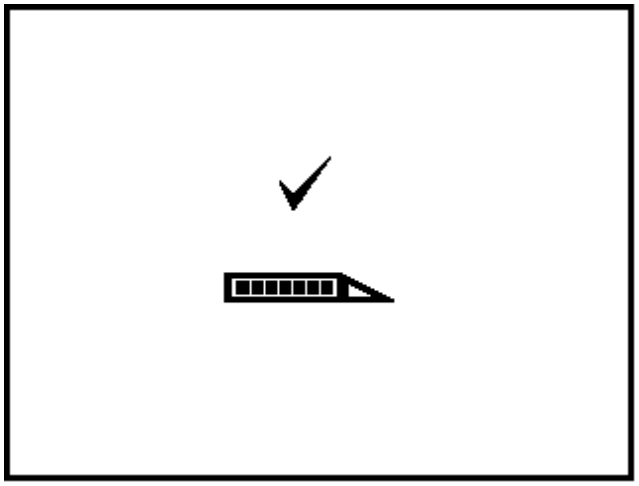


Вторая точка калибровки по 2 точкам "2PT CAL"

Для записи второй точки калибровки поднимите приёмник строго вертикально на высоту 3 фута (1 метр). Удерживая приёмник строго параллельно земле, нажмите на кнопку включения. На экране появится таймер обратного отсчёта от 5 до 0. Во время обратного отсчёта приёмник должен удерживаться в неподвижном состоянии.

ПРИМЕЧАНИЕ:	Второй экран калибровки появляется на дисплее приёмника даже в том случае, если при записи первой точки произойдёт ошибка. После записи второй точки на экране появится значок X и вы услышите сигнал отрицательного результата. Для продолжения работы и повторного запуска операции калибровки вы должны нажать на кнопку запуска.

После завершения калибровки на дисплее появится показанный ниже экран и вы услышите сигнал подтверждения успешной калибровки.

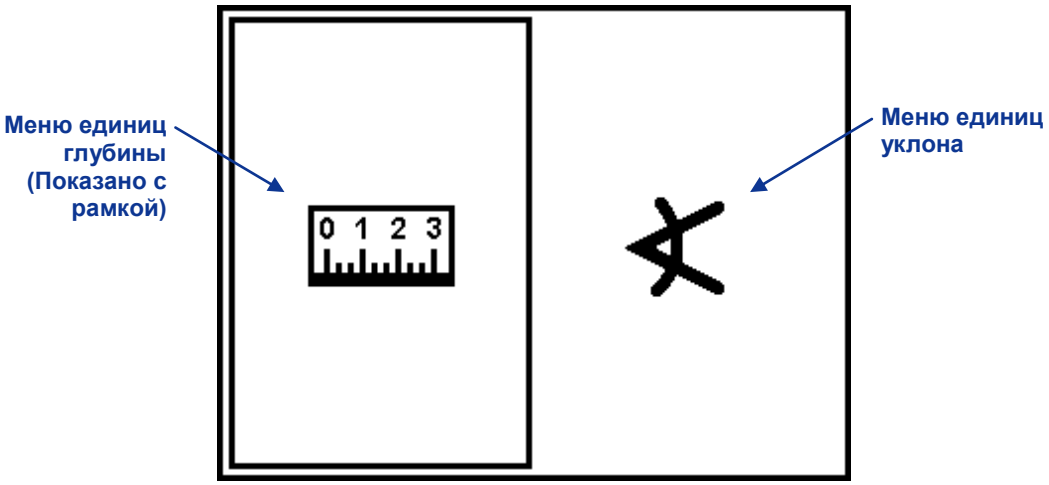


Экран успешной калибровки по 2 точкам "2PT CAL"

После завершения калибровки по 2 точкам вам необходимо проверить расстояние между двумя точками калибровки путём замера глубины залегания зонда в первой точке и во второй точке и рассчитать разницу между этими значениями. Разница должна составлять 3 фута ± 2 дюйма. (1 м ± 5 см). По мере выполнения буровых работ, повторите этот процесс несколько раз, чтобы убедиться в том, что показания глубины соответствуют действительности по мере изменения уклона зонда.

Меню единиц измерения

Меню единиц измерения позволяет вам установить единицы измерения уклона и глубины расположения зонда. При включении меню единиц измерения на дисплее приёмника появится показанный ниже экран с выделенной рамкой функцией единиц измерения глубины.

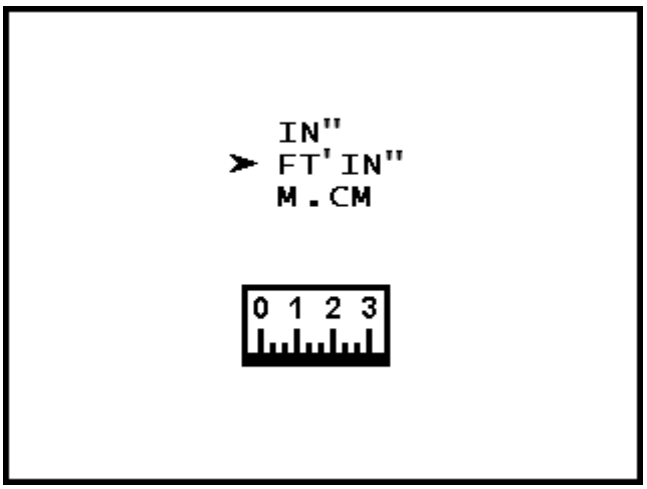


Меню единиц измерения приёмника

Для переключения между функциями единиц глубины и уклона нажмите на кнопку включения. Если вы хотите открыть выбранную функцию, нажмите на кнопку и удерживайте её в нажатом положении.

Меню единиц глубины

Функция единиц измерения глубины имеет три варианта единиц: "IN"" - означает использование только дюймов, "FT'IN"" - означает использование футов и дюймов, а "M.CM" - означает использование метрических единиц (метров и сантиметров). На показанном ниже примере стрелка выбора указывает на текущий параметр настройки - футы и дюймы.



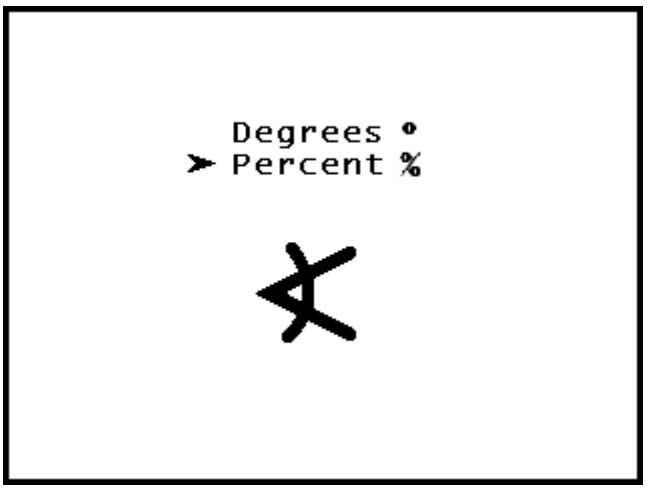
Меню единиц глубины

Для переключения с одного параметра на другой, нажмите на кнопку запуска. Когда стрелка выбора будет установлена напротив требуемых единиц измерения, нажмите и удерживайте кнопку в нажатом состоянии. Стрелка выбора сменится галочкой и вы услышите сигнал подтверждения.

ПРИМЕЧАНИЕ:	Установка единиц измерения температуры зависит от установки единиц измерения глубины. При установке метрических единиц глубины, единицы температуры устанавливаются на градусы Цельсия (°C), а при выборе английских единиц измерения (дюймов или футов и дюймов) температура показывается в градусах Фаренгейта (°F).

Меню единиц уклона

Функция единиц измерения уклона имеет два варианта единиц: проценты (%) и градусы (°). Текущее значение указывается на экране стрелкой.



Меню единиц уклона

Для переключения с одних единиц измерения уклона на другие нажмите на кнопку запуска. Когда стрелка выбора будет установлена напротив требуемых единиц, нажмите и удерживайте кнопку в нажатом состоянии. Стрелка выбора сменится галочкой и вы услышите сигнал подтверждения.

Меню наведения на цель

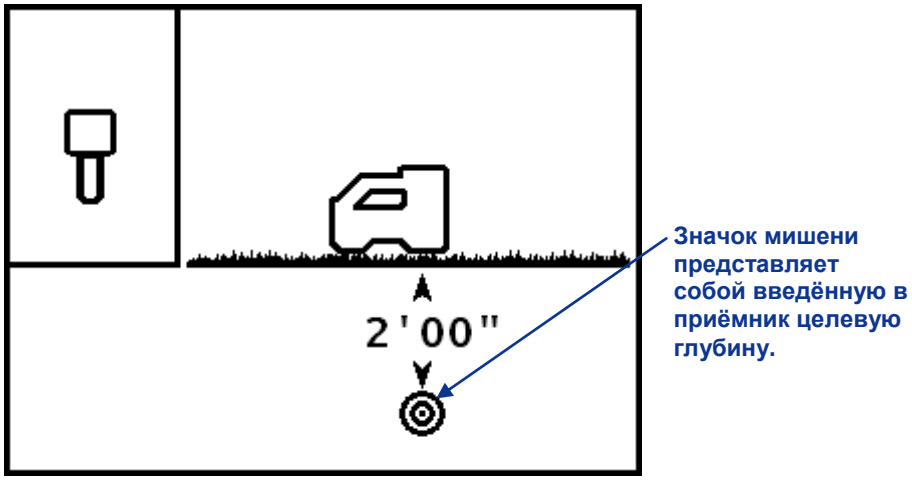
Функция *Наведения на цель* позволяет вам разместить приёмник F2 перед буровой головкой и использовать его в качестве цели для наведения головки. Подробная информация о расположении приёмника и его использовании в качестве цели приводится в разделе *Функция наведения на цель*. В данном разделе приводится описание того, как использовать меню *Наведение на цель* после того, как будет рассчитана целевая глубина.

Величина целевой глубины может изменяться в пределах от 2 до 99 футов (от 0 до 30 м) для футовой/метражной части этого параметра и от 0 до 11 дюймов (от 0 до 98 см) для дюймовой/сантиметровой части параметра.

На первом экране меню *Наведение на цель* вы можете включить эту функцию и настроить *Наведение на цель* на указанную на экране целевую глубину - либо на установленное по умолчанию значение (2 фута или 0.50 м), либо на использовавшуюся в последний раз глубину. На втором экране вы можете выключить функцию *Наведение на цель* и переключиться на стандартный режим локации. На третьем экране вы можете ввести в приёмник величину целевой глубины.

Включение функции Наведение на цель

На экране включения функции *Наведение на цель* указана текущая величина целевой глубины.



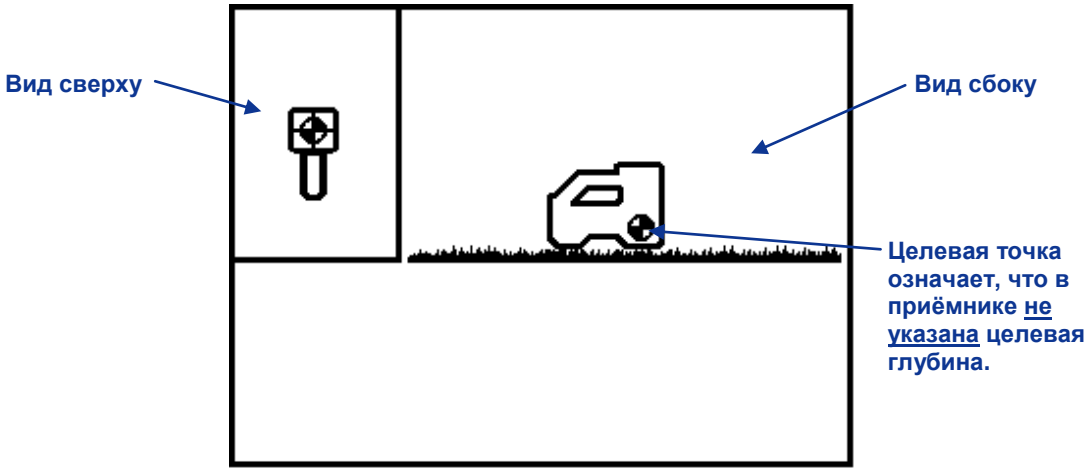
***Экран включения функции* Наведение на цель**

Для того, чтобы включить функцию *Наведение на цель* и установить параметр целевой глубины на указанное значение - удерживайте кнопку включения в нажатом положении. Рядом с пиктограммой приёмника появится галочка и вы услышите сигнал подтверждения.

Для переключения на экран выключения функции *Наведение на цель* нажмите на кнопку.

Выключение функции Наведение на цель

На экране выключения функции *Наведение на цель* показано изображение целевой точки в виде сверху и сбоку.



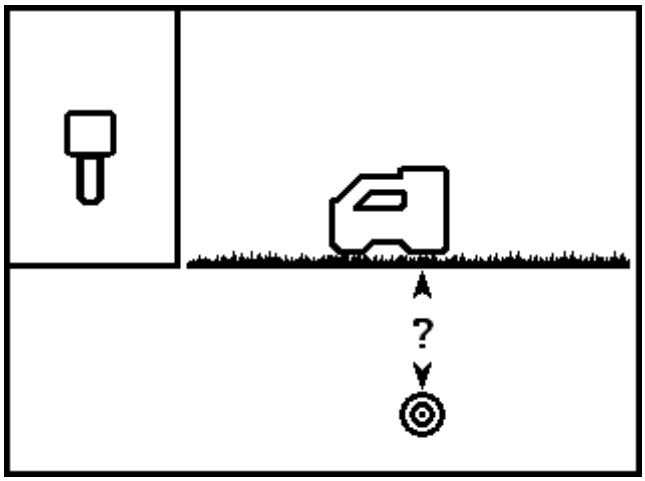
***Экран выключения* функции Наведение на цель**

Для того, чтобы выключить функцию *Наведение на цель*, нажмите и удерживайте кнопку в нажатом положении. Рядом с пиктограммой приёмника появится галочка и вы услышите сигнал подтверждения. После этого дисплей переключится на стандартный режим локации.

Чтобы переключиться на следующую опцию меню без выключения функции *Наведение на цель* - нажмите на кнопку запуска.

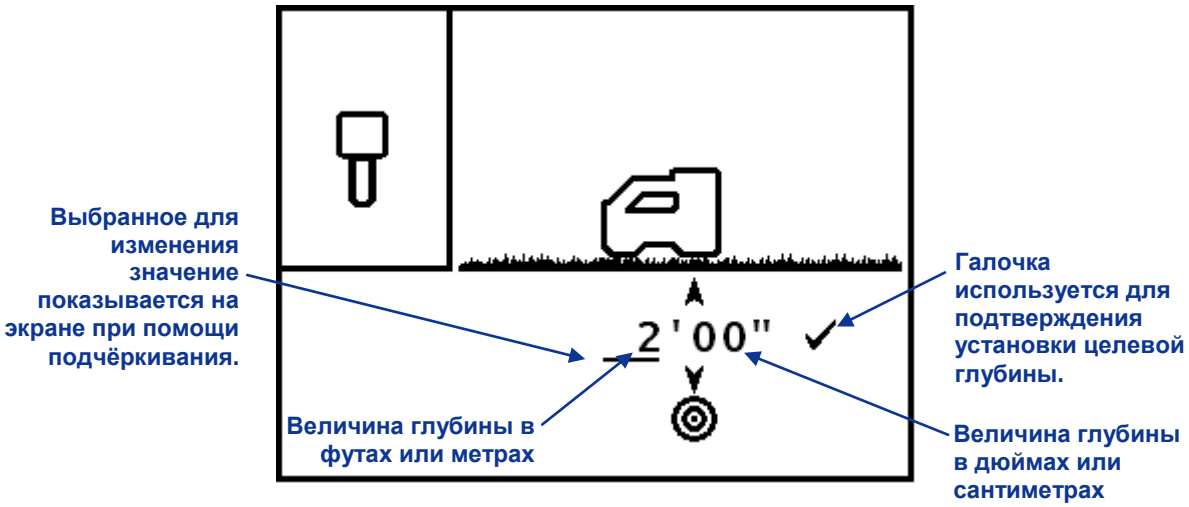
Установка целевой глубины

Экран установки целевой глубины аналогичен экрану включения функции. Единственным отличием является то, что вместо текущего значения целевой глубины на экране показан знак вопроса (?).



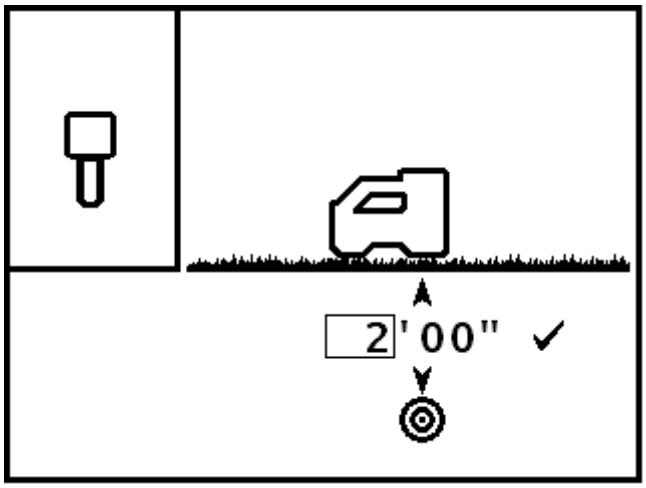
Экран установки целевой глубины

Чтобы переключиться на показанный ниже экран, на котором вы можете ввести значение целевой глубины, удерживайте кнопку в нажатом положении. На этом экране при помощи нажатия на кнопку вы можете выбрать требуемые единицы в футах или метрах (ft/m), дюймах или сантиметрах (in./cm) и подтвердить свой выбор при помощи галочки (которая используется для подтверждения установленных параметров целевой глубины).



Экран установки величины целевой глубины (С выбранным параметром установки футов или метров)

В данном примере подчёркивание под цифрой 2 означает, что вами выбран параметр футы/метры (ft/m). Для изменения этого параметра удерживайте кнопку в нажатом положении до тех пор, пока вокруг цифры 2 не появится рамка, как показано на следующем рисунке. После появления рамки вы можете увеличить этот параметр до требуемой величины короткими нажатиями на кнопку запуска (с шагом 1 фут или 1 метр). После того, как вы установите требуемое значение, нажмите и удерживайте кнопку, пока рамка вокруг параметра футов/метров не сменится подчёркиванием.



Экран установки величины целевой глубины (С указанным параметром установки футов или метров).

Для изменения величины дюймов/сантиметров (in./cm), щёлкните на кнопку, чтобы передвинуть подчёркивание на позицию "in./cm", а затем удерживайте кнопку в нажатом положении пока вокруг этого параметра не появится рамка. После появления рамки вы можете увеличить этот параметр с шагом в 1 дюйм (или 2 см) короткими нажатиями на кнопку запуска. После того, как вы установите требуемое значение дюймов/см (in./cm), удерживайте кнопку в нажатом положении.

ПРИМЕЧАНИЕ:	Если вы увеличите эту величину до 11 дюймов или 98 см, приёмник автоматически увеличит величину глубины в футах/метрах. В случае, если вы случайно превысите требуемое значение, вы можете либо продолжать увеличивать параметр до максимума (99 футов или 30 м), либо подождать 10 секунд до выхода из меню и затем снова открыть меню *Наведение на цель* и заново изменить стандартный параметр глубины (2 фута или 0.50 м).

Для того, чтобы ввести указанное на экране значение в качестве выбранной вами целевой глубины, нажмите на кнопку чтобы передвинуть знак подчёркивания под галочку и удерживайте кнопку в нажатом положении. Вы услышите сигнал подтверждения.

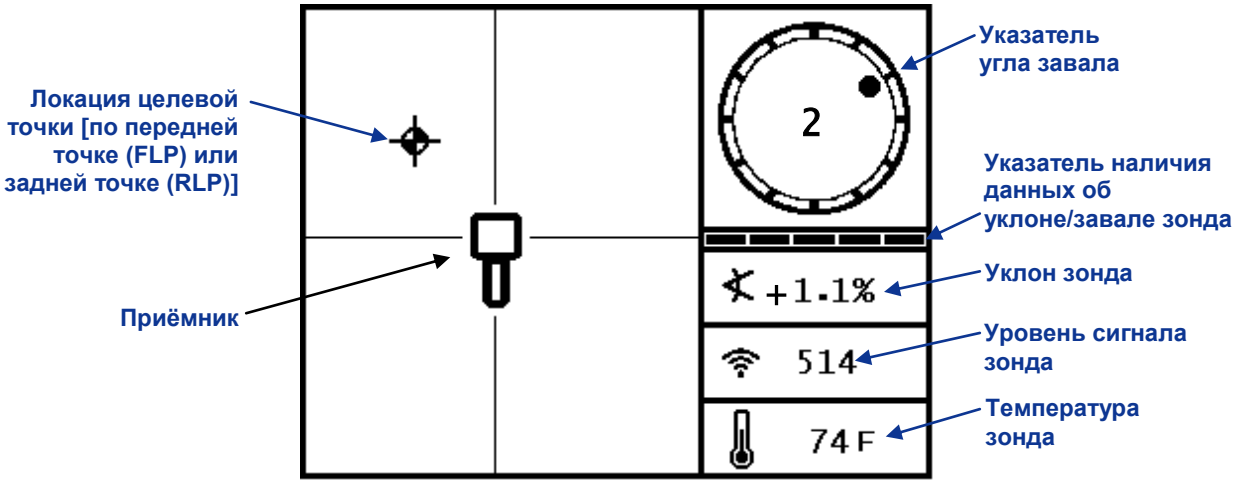
Подробная информация о расположении приёмника перед буровой головкой для использования функции наведения на цель приводится в разделе *Функция Наведения на цель*.

Экраны дисплея

К основным экранам приёмника относятся экран режима локации, экран режима глубины и экран прогнозируемой глубины. Ниже приводится описание этих экранов. Более подробная информация об этих экранах и правила выполнения операции локации приводятся в разделе *Локация*.

Экран режима локации

При наличии зонда в рабочей зоне приёмника, на экране режима локации в реальном времени показывается информация о положении зонда, температуре, уклоне и завале и об уровне сигнала. На инклинометре показан уровень сигнала от зонда. Экран режима локации является стандартным, показываемым по умолчанию, экраном приёмника.

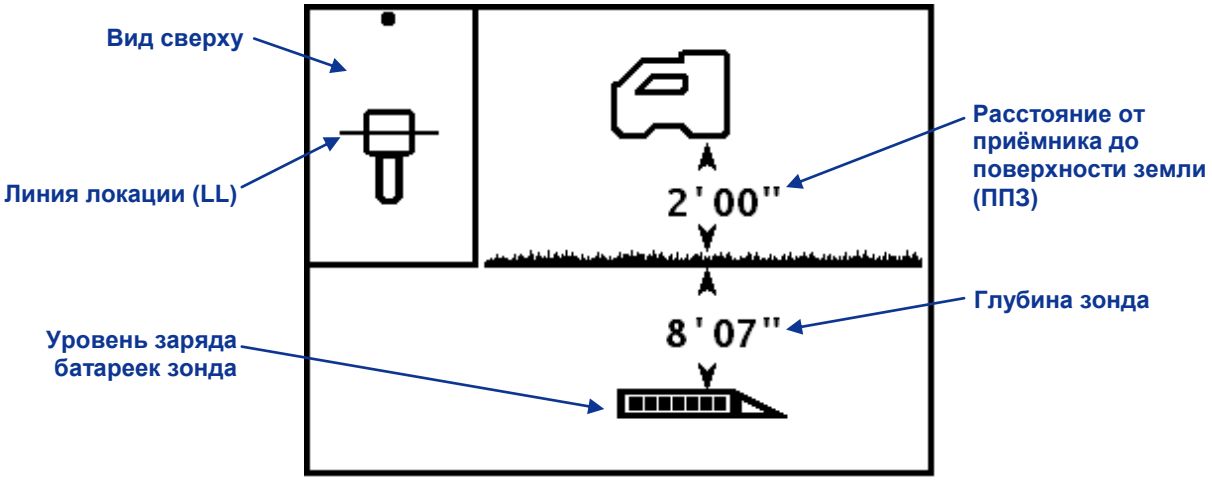


Экран режима локации приёмника с зондом, расположенным в зоне действия приёмника (При отпущенной кнопке запуска)

На указателе наличия данных об уклоне/завале зонда показывается количество полученной от зонда информации. Когда этот указатель не показывает наличия информации, это означает, что приёмник не получает информации об уклоне/завале зонда и вся информация о зонде на приёмнике и на дистанционном дисплее будет удалена с экрана.

Экран режима глубины

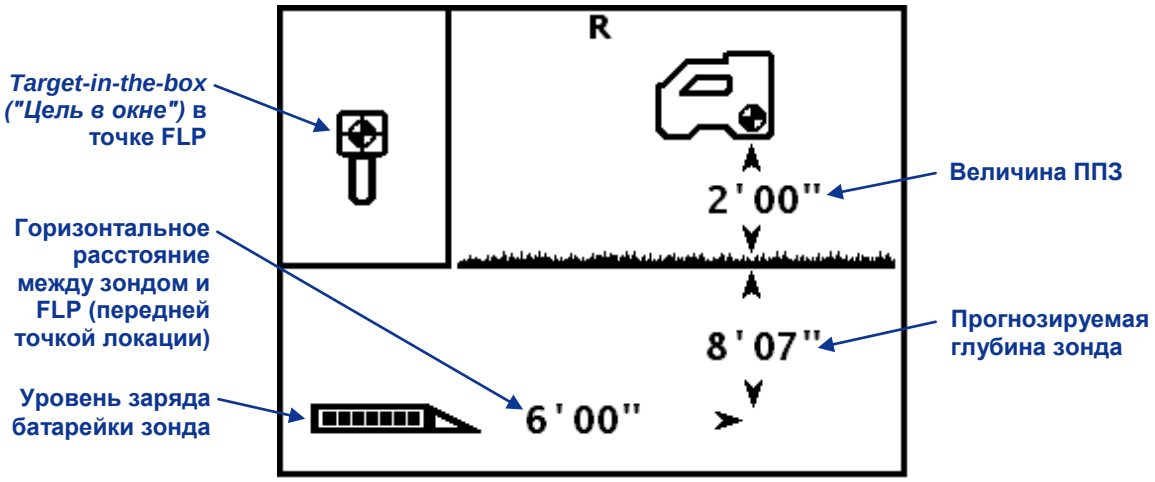
Для переключения на экран режима глубины, нажмите и удерживайте нажатой кнопку запуска на экране режима локации. На этом экране показан уровень заряда батареек зонда. На этом экране также показана глубина залегания и прочая информация о зонде и о его расположении относительно приёмника.



Экран режима глубины приёмника на уровне линии локации LL с включённой функцией ППЗ (Кнопка нажата)

Экран прогнозируемой глубины

Экран прогнозируемой глубины показывается на дисплее приёмника когда приёмник расположен в передней или задней точке локации (FLP или RLP) и кнопка запуска удерживается в нажатом положении. Величина прогнозируемой глубины и горизонтального расстояния до зонда являются действительными только в том случае, если приёмник расположен в передней точке локации (FLP). Более подробная информация о точках локации и расположении приёмника приводится в разделе *Локация*.



Экран прогнозируемой глубины приёмника в точке FLP при включённой функции ППЗ (При нажатой кнопке запуска)

Стандартные пиктограммы на экране приёмника

2	**Завал зонда** – Положение зонда показывается на экране в виде 12 "часовых" положений, отмеченных соответствующими отрезками окружности. Положение зонда показывается точкой рядом с окружностью, а "часовое" положение завала зонда показывается в виде цифры в центре окружности.
	Указатель наличия данных об уклоне/завале зонда – На указателе наличия данных об уклоне/завале зонда показывается качество полученной от зонда информации (в частности, скорость передачи данных). Эта функция позволяет вам оценить уровень помех в зоне работ или приближение к границе зоны действия зонда. Аналогичная пиктограмма используется для изображения указателя качества телеметрической связи на дистанционном дисплее.
	Уклон зонда – Указанное рядом с этой пиктограммой на экране локации число обозначает уклон зонда. Эта пиктограмма также используется в меню переключения угловых единиц измерения уклона между процентами и градусами.
	Уровень сигнала зонда – Указанное на экране режима локации рядом с этой пиктограммой число обозначает уровень сигнала зонда. В случае ошибки при калибровке приёмника наличие стрелок вверх или вниз рядом с этой пиктограммой указывает на слишком сильный или слишком слабый сигнал зонда.
	Температура зонда – Указанное рядом с этой пиктограммой число обозначает температуру зонда (в градусах Фаренгейта, если единицы глубины установлены в футах и дюймах и в градусах Цельсия, если выбраны метрические единицы). 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 пиктограмме появится изображение пара и она начнёт мигать.
	Пиктограмма приёмника – Указывает положение приёмника относительно земли при использовании функции ППЗ, показания глубины, операцию калибровки по 2 точкам и функцию *Наведение на цель*.
	Уровень земли – Показывает уровень земли в функции ППЗ, показания глубины и используется в операции калибровки по 2 точкам.
	Пиктограмма локации – Представляет собой вид на приёмник сверху. Квадрат в верхней части этой пиктограммы называется "окном" в локационных операциях *target-in-the-box ("Цель в окне")* и *line-in-the-box ("Линия в окне")*.
	Цель локации – Представляет собой переднюю и заднюю точки локации (FLP и RLP). После появления на экране линии локации, пиктограммы цели локации становятся сплошными кружками (шариками) и представляют собой приблизительные точки локации. Более подробная информация приводится в разделе *Локация*.
	Линия локации – Представляет собой линию локации (LL). LL (линия локации) располагается между передней и задней точками локации и может быть идентифицирована только после нахождения контрольной точки. Более подробная информация о линии локации приводится в разделе *Локация*.
R	**Контрольный сигнал** – Указывает на получение приёмником контрольного сигнала, использующегося для локации зонда. Более подробная информация приводится в разделе *Локация*.
	Батарейка зонда/Буровая головка – Показывает уровень заряда батарейки зонда в случае использования щелочных батареек (на этой пиктограмме батарейки заряжены полностью). Также используется для показа положения буровой головки относительно приёмника на экране глубины.

Стандартные пиктограммы на экране приёмника (Продолжение)

	Аккумулятор приёмника – Обозначает уровень заряда аккумулятора приёмника (на этой пиктограмме аккумулятор заряжен на 80%). Показывается на экране основного меню. При полном разряде аккумулятора эта пиктограмма включается в мигающем виде на экране локации. В этом случае необходимо незамедлительно заменить аккумулятор.
	Наведение на цель – Используется для включения, выключения и настройки глубины функции *Наведение на цель*.
	Пиктограмма глобуса – Используется для показа регионального кода на экране запуска приёмника. Этот код должен соответствовать проштампованному на крышке аккумулятора зонда.
	Напоминание о том, что нужно нажать на кнопку – Включается на экранах калибровки как напоминание о том, что вы должны нажать на кнопку запуска.

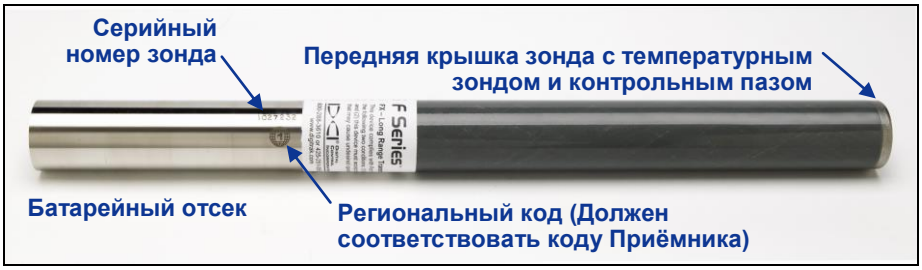
Зонд

Типы зондов системы F2

Фирмой DCI выпускаются две модели зондов с электропитанием от батареек, которые могут использоваться с системой F2: зонд FX большого радиуса действия и зонд FXL увеличенного радиуса действия. Оба зонда работают на частоте 12 кГц и обладают точностью показаний уклона с шагом 0.1% или 0.1° (в диапазоне от 0% до 100% или от 0° до 45°).

Зонд располагается внутри корпуса буровой головки и используется для передачи электромагнитных сигналов, которые принимаются приёмником системы F2. Приёмник выполняет обработку этих сигналов и выводит на дисплей приёмника и на экран дистанционного дисплея положение буровой головки, её ориентацию и направление движения. Правильное расположение зонда в корпусе обеспечивается совмещением контрольного паза на зонде с выступом корпуса.

Для обеспечения местных нормативных требований необходимо, чтобы в зонде и в приёмнике использовался одинаковый региональный код. Региональный код зонда указан внутри пиктограммы глобуса ( ) рядом с серийным номером на батарейном отсеке зонда, как показано на фото ниже по тексту. Для обеспечения связи между устройствами этот код должен соответствовать коду вашего приёмника (см. рис. экрана запуска в параграфе “Включение приёмника” раздела *Приёмник*.)



Зонд FX большого радиуса действия

Зонд FX большого радиуса действия может работать на глубине до 65 футов (19.8 м). Длина зонда составляет 15 дюймов (38.1 см), а диаметр - 1.25 дюйма.

Зонд FXL увеличенного радиуса действия

Зонд FXL увеличенного радиуса действия может работать на глубине до 85 футов (25.9 м). Длина зонда составляет 19 дюймов (48.3 см), а диаметр - 1.25 дюйма (3.175 см).

ПРИМЕЧАНИЕ:	Рабочий диапазон любого зонда, используемого с любым приёмником фирмы DCI, в значительной степени зависит от уровня фоновых помех в месте проведения работ. Рабочий диапазон зонда уменьшается по мере повышения уровня помех.

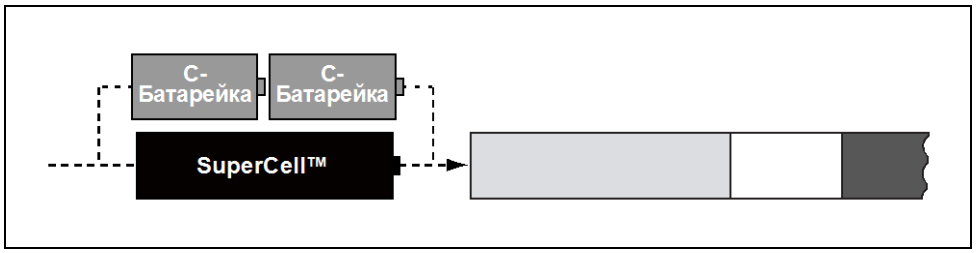
Батарейки и включение/выключение зонда

Для работы зонда FX большого радиуса действия требуются две щелочные батарейки размера "C" или одна литиевая батарейка DCI SuperCell. Для работы зонда FXL увеличенного радиуса действия необходима одна литиевая батарейка DCI SuperCell. При работе с зондом FXL не рекомендуется использовать щелочные батарейки, так как они будут работать только несколько часов.

Воспрещается использовать повреждённые литиевые батарейки или литиевые батарейки производства других фирм. Батарейки DCI SuperCell производятся по технологии военно-промышленного класса. Использование повреждённых или низкокачественных литиевых батареек может привести к повреждению зонда и/или корпуса и к аннулированию гарантийных обязательств фирмы DCI.

Установка батареек/Включение зонда

Зонд включается после того, как в него будут правильно вставлены батарейки. Для установки в зонд батареек сначала необходимо открутить крышку батарейного отсека в направлении против часовой стрелки. После этого установите батарейки в батарейный отсек положительным полюсом вперёд, как показано ниже по тексту. Закрутите обратно крышку батарейного отсека и убедитесь, чтобы она была плотно и герметично закручена.



Батарейки зонда вставляются положительным полюсом вперёд

Подтвердите наличие сигнала зонда при помощи соответствующего приёмника. На приёмнике должен отображаться устойчивый сильный сигнал и информация об уклоне и завале зонда.

Уровень заряда батареек зонда

В случае использования щелочных батареек уровень их заряда будет показан в нижней части экрана режима измерения глубины приёмника. В случае использования с зондами FX или FXL батарейки DCI SuperCell, уровень заряда будет оставаться на максимальном уровне вплоть до почти полного разряда батарейки.

ПРИМЕЧАНИЕ:	В силу того обстоятельства, что заряд батарейки SuperCell отображается на максимальном уровне вплоть до полной разрядки, вы должны вести регистрацию продолжительности эксплуатации зонда с батарейкой SuperCell.

Режим ожидания (Автоматическое отключение)/ Выключение зонда

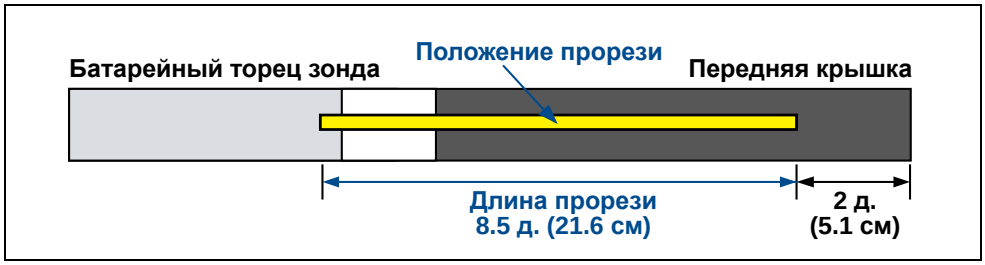
С целями экономии заряда батареек, зонды FX и FXL автоматически переключаются в режим ожидания и прекращают посылать сигнал, если они находятся в стационарном положении в течение более 15 минут. Для того, чтобы вывести зонд из режима ожидания, необходимо просто провернуть буровую головку.

В режиме ожидания зонд продолжает потреблять небольшое количество заряда батареек. Во избежание разряда батареек, не оставляйте батарейки в зонде, когда их можно с лёгкостью вынуть из него, и обязательно вынимайте батарейки, если вы не собираетесь использовать зонд.

Требования к корпусу зонда

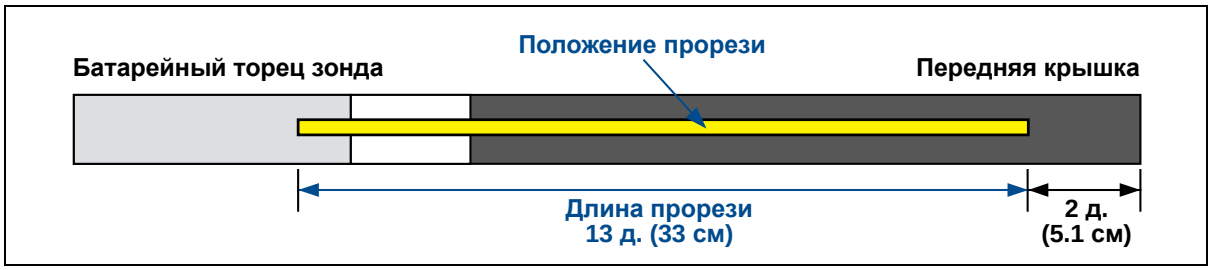
Для получения максимальной зоны действия зонда и продления срока службы батареек, в корпусе буровой головки должны иметься прорези, соответствующие требованиям по минимальной длине, ширине и расположению на корпусе. Фирмой DCI рекомендуется наличие, по крайней мере, трёх прорезей, которые должны иметь ширину, как минимум, 1/16-дюйма или 0.0625 дюйма (1.6 мм) и располагаться равномерно по окружности корпуса. Размер прорези всегда должен измеряться по внутренней поверхности корпуса.

Для зонда большого радиуса действия FX (длиной 15 д./38.1 см) длина прорезей должна быть, как минимум, 8.5 д. (21.6 см), прорези должны начинаться на расстоянии, как минимум, 2 д. (5.1 см), но не более 3 д. (7.6 см) от переднего торца зонда, как показано на рисунке ниже по тексту.



Требования к прорезям в корпусе для зондов FX

Для зонда увеличенного радиуса действия FXL (длиной 19 д./48.26 см) длина прорезей должна быть, как минимум, 13 д. (33 см), прорези должны начинаться на расстоянии, как минимум, 2 д. (5.1 см), но не более 3 д. (7.6 см) от переднего торца зонда, как показано на рисунке ниже по тексту.



Требования к прорезям в корпусе для зондов FXL

Обе модели зондов - FX и FXL имеют диаметр 1.25 д. (3.175 см) и должны плотно входить во внутреннюю полость корпуса. Для обеспечения плотности установки зонда в корпус буровой головки его можно обмотать изоляционной лентой или надеть на него уплотнительные кольцевые прокладки.

Для обеспечения правильной ориентации зонда в буровой головке, контрольный паз в передней крышке зонда должен быть вставлен в фиксаторный выступ корпуса.

Индикатор перегрева и информация о температуре зонда

Зонды системы F2 оборудуются встроенным цифровым термометром. Показания внутренней температуры зонда передаются на приёмник и на дистанционный дисплей каждые 2 секунды. Эта температура указывается в нижнем правом углу экранов приёмника и дистанционного дисплея рядом с пиктограммой температуры зонда .

ПРИМЕЧАНИЕ:	В силу того, что цифровой термометр установлен внутри зонда, повышающаяся в ходе буровых работ температура не сразу передаётся на зонд. Во избежание поломки зонда, при любом повышении температуры необходимо незамедлительно предпринять меры по его охлаждению.

Нормальная рабочая температура зонда в ходе буровых работ должна быть в пределах от 64°Ф (16°С) до 104°Ф (40°С). В случае нагрева зонда до более, чем 95°Ф (35°С) необходимо прекратить буровые работы до тех пор, пока зонд не остынет. При нагреве зонда до температуры 104°Ф (40°С) пиктограмма термометра изменится на изображение пара и начнёт мигать: . Это означает, что зонд нагрелся до опасного уровня и во избежание поломки должен быть немедленно охлаждён.

Для предупреждения нагрева и для охлаждения зонда необходимо замедлить или остановить процесс бурения и/или увеличить расход буровой жидкости.

Предупредительные сигналы о повышении температуры зонда

В следующей ниже таблице приводится описание звуковых сигналов, выдаваемых приёмником и дистанционным дисплеем системы F2 при повышении температуры зонда.

Температура	Предупредительные сигналы
Ниже 61°Ф (16°С)	При повышении температуры сигналов не выдаётся.
61–90°Ф (16–32°С)	Сдвоенный сигнал (биип-биип) при каждом повышении температуры на 4°С.
97–111°Ф (36–44°С)	Два сдвоенных сигнала (биип-биип, биип-биип) при каждом повышении температуры на 4°С. **ПРИМЕЧАНИЕ**: Необходимо предпринять действия по охлаждению зонда.
118–133°Ф (48–56°С)	Три сдвоенных сигнала (биип-биип, биип-биип, биип-биип) при каждом повышении температуры на 4°С. **ПРИМЕЧАНИЕ**: Срочно требуется охлаждение зонда во избежание серьезной поломки.
Свыше 140°Ф (60°С)	Три сдвоенных сигнала каждые 5 секунд на дистанционном дисплее и каждые 20 секунд на приёмнике. **ПРИМЕЧАНИЕ**: Это предупреждение означает опасные буровые условия. Зонд уже мог быть серьезно повреждён.
Свыше 183°Ф (84°С)	Зонд отключается.
220°Ф (104°С)	Указатель перегрева зонда (Точка перегрева) становится чёрной (см. ниже).

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 1/8-дюйма (3-мм) в центре. В случае перегрева зонда белая точка изменяет окраску.

Изменение окраски на серебристую или серую означает нагрев зонда в пределах допустимых спецификаций. Если же индикатор становится черным, то это значит, что температура нагрева зонда составила свыше 220°Ф (104°С) и зонд не подлежит использованию. В случае перегрева любого зонда (чёрная точка) или удаления точки перегрева гарантийные обязательства фирмы DCI считаются аннулированными.

Передняя крышка зонда с Точкой перегрева, контрольным пазом и чёрной точкой перегрева

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

Примечания

Дистанционный дисплей

Дисплей F Series DigiTrak (FSD)

Общее описание

Дисплей F Series DigiTrak (FSD) представляет собой многофункциональный дисплей, который может использоваться с различными моделями приёмников фирмы DCI. Он предназначен для показа машинисту буровой установки получаемой приёмником информации о глубине, ориентации и о состоянии зонда. Электропитание дистанционного дисплея FSD может осуществляться как от кабеля постоянного тока, так и от комплекта литиевых аккумуляторов фирмы DCI.

С целями обеспечения региональных требований и связи между устройствами, один из указанных на табличке серийного номера дисплея региональных кодов (см. фото справа) должен соответствовать коду приёмника. Региональный код приёмника указан на табличке с серийным номером приёмника, которая расположена на внутренней стороне аккумуляторного отсека (см. параграф “Общее описание” в разделе *Приёмник*.)

Табличка серийного номера на задней стенке корпуса дисплея FSD

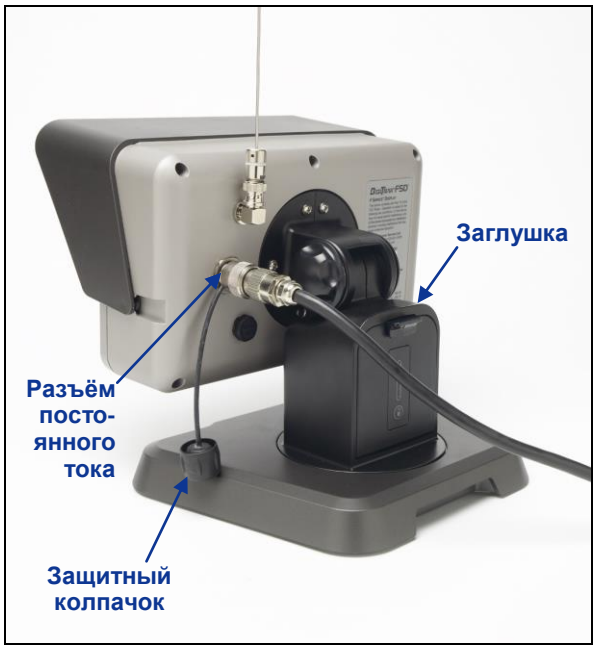
Варианты электропитания

Электропитание дистанционного дисплея FSD может осуществляться как от комплекта литиевых аккумуляторов фирмы DCI, так и от источника постоянного тока напряжением 10–32 В при помощи кабеля постоянного тока. В случае одновременного подключения к монитору аккумулятора и источника постоянного тока, монитор будет работать за счёт аккумулятора, до тех пор, пока его напряжение не упадёт ниже, чем напряжение источника постоянного тока. При использовании электропитания от кабеля постоянного тока, аккумуляторный отсек следует закрыть заглушкой так, как этот отсек закрыт при использовании аккумулятора (см. параграф “Установка и снятие аккумулятора или заглушки” ниже по тексту).

Подключение кабеля постоянного тока

Для подключения кабеля постоянного тока, снимите защитный колпачок с разъёма электропитания постоянного тока на задней стенке дисплея. После этого совместите четыре отверстия на разъёме кабеля с четырьмя контактами в разъёме дисплея. Вставьте кабель в разъём и поверните разъём по часовой стрелке, чтобы кабель был надёжно прикреплён к корпусу. Подключите второй конец кабеля постоянного тока к источнику электропитания постоянного тока.

Кабель постоянного тока



Монитор FSD с подключённым кабелем постоянного тока

Установка и снятие аккумулятора или заглушки

Литиевый аккумулятор фирмы DCI устанавливается в аккумуляторный отсек дисплея FSD. Когда дисплей подключён к источнику постоянного тока, аккумуляторный отсек должен быть закрыт заглушкой. Заглушка имеет такой же размер, как и аккумулятор и она устанавливается и снимается с дисплея аналогичным образом.

Для установки в дисплей аккумулятора или заглушки, возьмите его так, чтобы стопорный язычок был направлен от дисплея FSD, вставьте аккумулятор/заглушку в аккумуляторный отсек и нажмите на него, пока стопорный язычок не защёлкнется в пазу.

Для того, чтобы снять аккумулятор или заглушку, нажмите на язычок вниз и потяните за него, пока он не выйдет из паза на корпусе. После этого выньте аккумулятор или заглушку из аккумуляторного отсека.

Включение/Выключение

После того, как вы подключите к дисплею FSD электропитание от аккумулятора или от источника постоянного тока, вы можете начать работу с дисплеем. Включение и выключение дисплея осуществляется следующим образом.

Включение – Для включения дисплея FSD, нажмите на кнопку ввода и удерживайте её более чем полсекунды. Вы услышите звуковой сигнал и увидите, как включится экран дисплея.

Выключение – Для того, чтобы выключить дисплей FSD вы должны переключиться на основное меню и выбрать команду выключения прибора. Инструкции по использованию основного меню приводятся в данном разделе ниже по тексту.

Кнопочный пульт

Кнопочный пульт с правой стороны дисплея используется для управления дисплеем FSD.

Кнопка ввода – Кнопка ввода (с изогнутой стрелкой) выполняет функцию кнопки включения дисплея FSD и используется для ввода выбранных параметров меню. Она также используется для регулировки яркости изображения и для запуска функций меню. Она работает как кнопка запуска на приёмнике.

Кнопки перемещения – Кнопки со стрелками вверх/вниз и вправо/влево используются для переключения позиций меню. Кнопка со стрелкой вниз также используется для доступа к основному меню из дистанционного режима (см. параграф “Основное меню” ниже в этом разделе).

Звуковые сигналы

Дисплей FSD оборудован встроенным динамиком, который включает звуковой сигнал при включении дисплея и предупредительные сигналы о повышении температуры зонда. Подробный перечень сигналов и их значений приводится в параграфе “Предупредительные сигналы о повышении температуры зонда” в разделе *Зонд*.

Регулировка яркости экрана

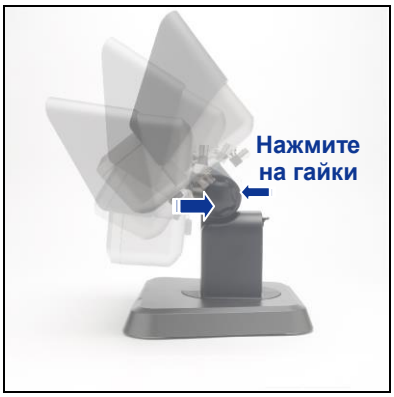
Регулировку яркости можно выполнить двумя способами. Самый простой способ - удерживать кнопку ввода в нажатом положении и нажать на кнопку со стрелкой вправо (для повышения яркости) или со стрелкой влево (для затемнения экрана). Другой способ заключается в использовании функции регулировки яркости в главном меню (см. параграф “Основное меню” ниже в этом разделе).

Регулировка угла наклона дисплея

Дисплей FSD может поворачиваться на 180° влево/вправо, на 90° вверх/вниз, и на 360° относительно оси дисплея.

Вверх/вниз – Слегка отпустите две ручные гайки на заднем шарнире дистанционного дисплея, сожмите их и отрегулируйте положение дисплея. После регулировки снова затяните гайки. Если гайки не закручены, дисплей будет удерживаться в вертикальном положении только до тех пор, пока эти гайки не будут нажаты или не сорвутся от вибрации. Поэтому фирмой DCI рекомендуется их затянуть перед началом буровых работ.

Ослабьте гайки дисплея



Отрегулируйте угол наклона

Затяните гайки дисплея

Влево/вправо – После того, как будет надёжно закреплена магнитная подставка дисплея FSD, вы может отрегулировать положение дисплея его поворотом влево и вправо относительно подставки.

Центр – После того, как будет надёжно закреплена магнитная подставка, захватите дисплей рукой и поверните его в требуемое положение.

Крепление и снятие козырька

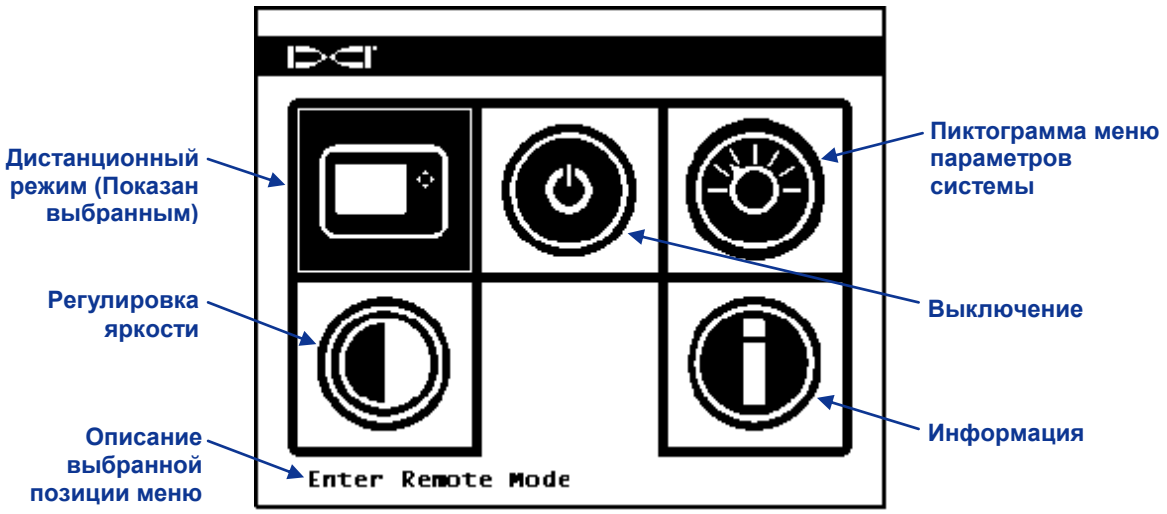
Защитный козырёк на дисплее FSD предназначен для защиты экрана от влияния погодных условий, таких как дождь и прямые солнечные лучи. Козырёк крепится на корпус дисплея при помощи выступа на верхней части корпуса и пазов на боковых поверхностях корпуса.

Для установки козырька, вставьте выступы на козырьке в пазы на боковых гранях дисплея и надвиньте козырёк на дисплей до тех пор, пока его верхняя кромка не защёлкнется на выступе на верхней части корпуса.

Для снятия козырька, сдвиньте его с верхнего выступа и снимите его с корпуса, продвинув козырёк по пазам.

Основное меню

Основное меню дисплея включается нажатием кнопки со стрелкой вниз. На нём отображаются все позиции основного меню с автоматически выбранной позицией дистанционного режима.



Экран основного меню дисплея FSD

Выбор требуемой позиции меню выполняется кнопками со стрелками, а включение требуемой функции - нажатием на кнопку ввода. В следующей ниже таблице перечислены все позиции основного меню и описание их назначения.

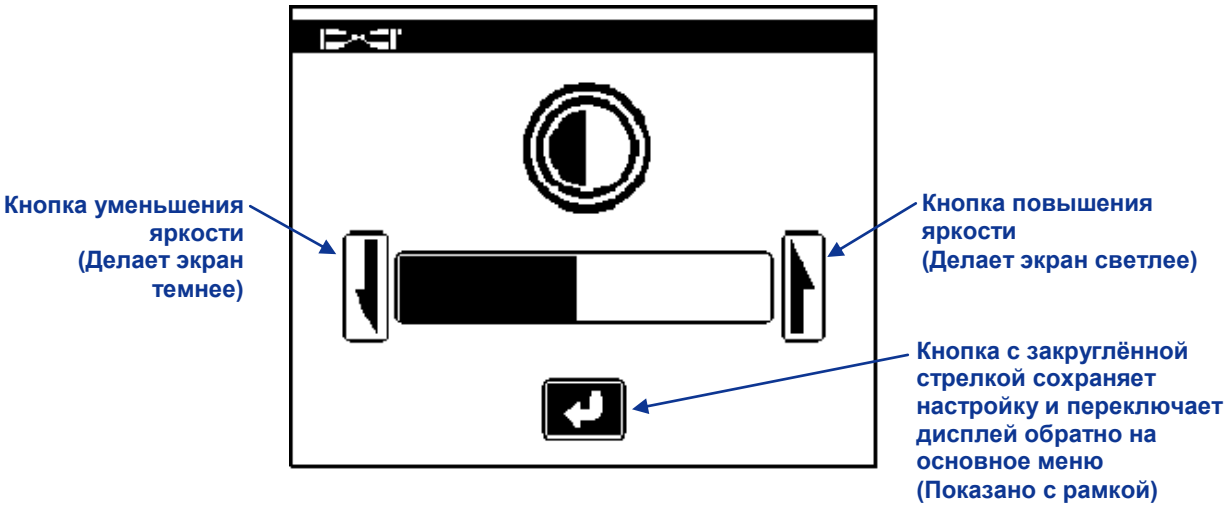
Позиции основного меню дисплея FSD

.	**Дистанционный режим** – Переключает дисплей FSD в режим дистанционной радиосвязи. При включении этого режима на экране показывается полученная от приёмника информация, включающая уклон зонда, завал, температуру, заряд батареек, глубину, прогнозируемую глубину и данные функции *Наведение на цель*.
	Выключение – Выключение дисплея без предупредительного сигнала.
	Меню параметров системы – Открывает меню настройки параметров системы, позволяющих вам изменить параметры телеметрического канала, единицы уклона и глубины, а также модель приёмника. См. “Меню параметров системы” ниже по тексту.
	Регулировка яркости – Настройка яркости экрана. Инструкции приводятся ниже по тексту.
	Информация – Выводит на экран системную информацию, такую, как версия программного обеспечения, серийный номер и текущие параметры системы.

Настройка яркости экрана

Яркость экрана может регулироваться в основном экране дисплея путём нажатия и удерживания кнопки ввода с одновременным нажатием на кнопки со стрелками: влево для затемнения и вправо для увеличения яркости экрана.

Вы также можете настроить яркость экрана в меню настройки яркости. При выборе этой позиции основного меню на дисплее показывается следующий экран.

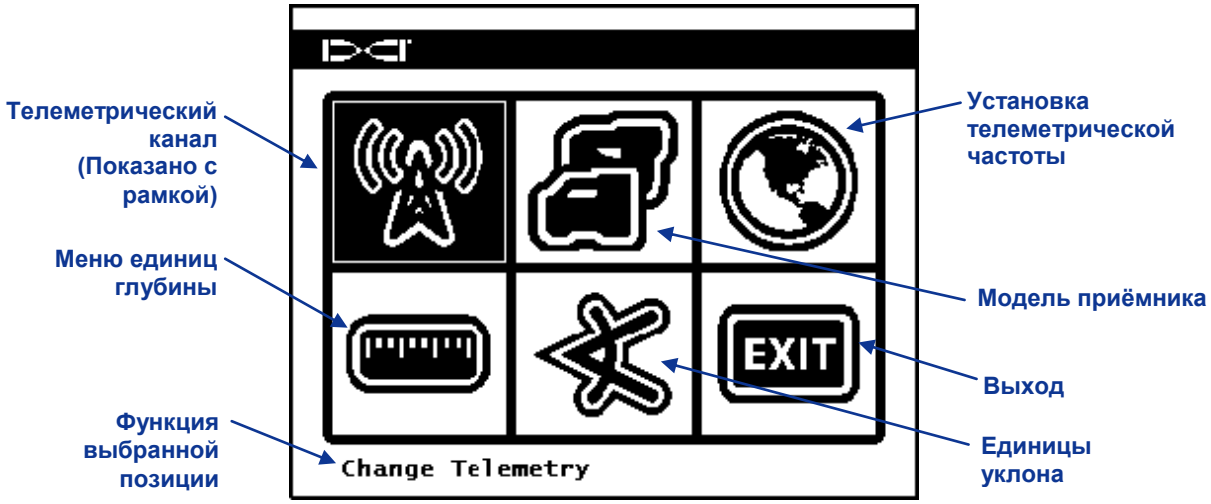


Настройка яркости экрана

Выполните требуемое действие используя кнопки со стрелками влево или вправо на дисплее: уменьшение яркости (стрелка влево), увеличение яркости (стрелка вправо) или кнопка с закруглённой стрелкой. Регулировка яркости выполняется нажатием на кнопку ввода дисплея после того, как вы нажмёте на кнопку уменьшения или увеличения яркости. Яркость экрана изменяется пошагово с каждым нажатием на кнопку ввода. После установки яркости экрана на требуемый уровень, воспользуйтесь кнопками вправо/влево дисплея чтобы выбрать закруглённую кнопку на экране и нажмите на кнопку ввода дисплея, чтобы вернуться на основное меню.

Меню параметров системы

Меню параметров системы выводится на экран после выбора позиции меню параметров системы на основном экране.



Экран меню параметров системы дисплея FSD

В приводимой ниже таблице перечислены позиции меню в порядке их указания на экране и приводится описание их функций. Все изменения параметров сохраняются в памяти дисплея FSD при его выключении. Фирмой DCI рекомендуется настроить параметры дисплея FSD таким образом, чтобы они соответствовали параметрам приёмника.

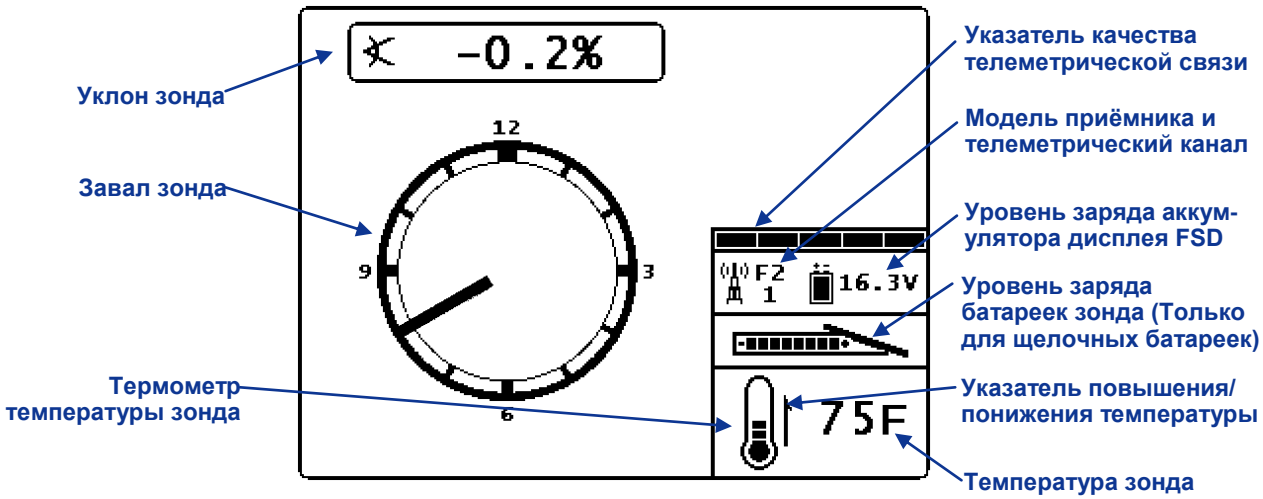
Функции меню параметров системы дисплея FSD

	Телеметрический канал – Показывает варианты установки телеметрического канала: 1, 2, 3 и 4. Дисплей и приёмник должны быть настроены на один и тот же региональный код и на одинаковый телеметрический канал.
	Модель приёмника – Позволяет настроить дисплей FSD на работу с приёмниками серий F2, Eclipse или MK Series. Если вы не собираетесь использовать приёмник серии F2, обратитесь за информацией к *Руководству Оператора системы MFD/FSD*.
	Установка телеметрической частоты – Позволяет вам проверить установку телеметрического канала дистанционного дисплея для подтверждения совместимости приёмника. Если в списке отсутствует телеметрический канал вашего приёмника, это означает, что ваш приёмник несовместим с дисплеем (см. параграф “Общее описание” в разделе *Приёмник*).
	Меню единиц глубины – Позволяет вам установить единицы измерения расстояния на английские или метрические. При установке английских единиц, показания температуры на дисплее будут показываться в градусах Фаренгейта (°Ф). При установке метрических единиц, показания температуры на дисплее будут показываться в градусах Цельсия (°C).
	Единицы уклона – Позволяет вам установить единицы измерения уклона. Вы можете выбрать проценты (%) или градусы (°).
EXIT	**Выход** – Выход из меню параметров системы и переключение обратно на экран основного меню. После изменения параметров функция выхода выбирается автоматически.

Экраны дисплея

Основной экран дисплея

Основной экран дисплея включается автоматически после включения дистанционного дисплея FSD. На нём показывается уклон, завал, уровень заряда батареек и температура зонда. На основном экране также указан уровень заряда аккумулятора дисплея FSD, модель приёмника, телеметрический канал, указатель качества телеметрической связи и данные функции *Наведение на цель* (если она включена). Для того, чтобы выйти из этого экрана, вы всегда можете нажать на кнопку со стрелкой вниз и переключиться на меню дисплея.



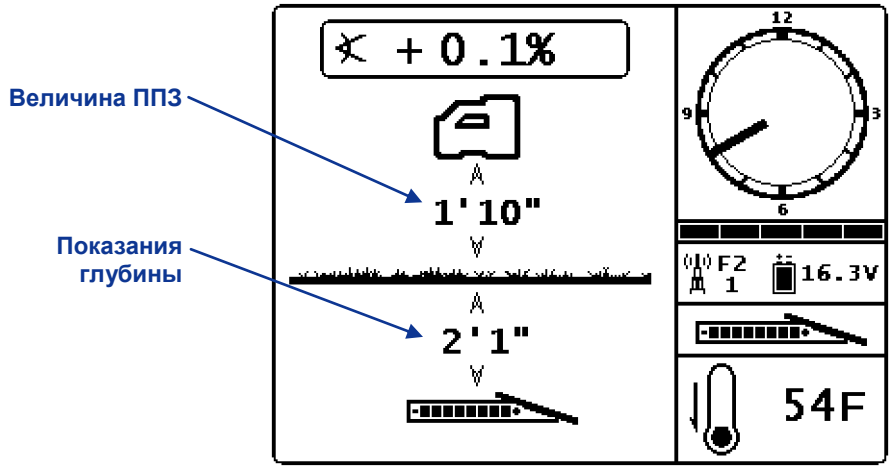
Основной экран дисплея FSD

Указатель качества телеметрической связи показывает количество полученной дисплеем информации. Чем меньше объём полученных данных, тем меньше делений показывается на указателе. Если уровень указателя снижается или остаётся низким, то с целью получения точной информации перед принятием решения об изменении направления бурения, вам следует приостановить буровые работы. Когда указатель не показывает сигнала, дисплей не получает телеметрических данных и с экрана пропадает вся информация о зонде.

Экран глубины

Глубина или прогнозируемая глубина зонда может просматриваться на дистанционном дисплее только в том случае, когда приёмник расположен на линии локации (LL) или в передней точке локации (FLP) и на нём нажата и удерживается в нажатом положении кнопка запуска. Информация о правильном расположении приёмника приводится в параграфах “Точки локации (FLP и RLP) и Линия локации (LL)” в разделе *Локация*.

Когда приёмник расположен на линии локации LL и на нём нажата кнопка запуска, на дисплее FSD будет показано значение глубины со стрелками, указывающими на поверхность земли и на буровую головку. При включённой функции "Расстояние от приёмника до поверхности земли" приёмник показывается поднятым над землёй и на экране показывается величина ППЗ. На рисунке ниже по тексту показан экран с установкой ППЗ 1’ 10”, указывающей на то, что приёмник расположен на этой высоте над уровнем земли. Более подробная информация приводится в параграфе "Меню расстояния от приёмника до поверхности земли (ППЗ)" в разделе *Приёмник*.

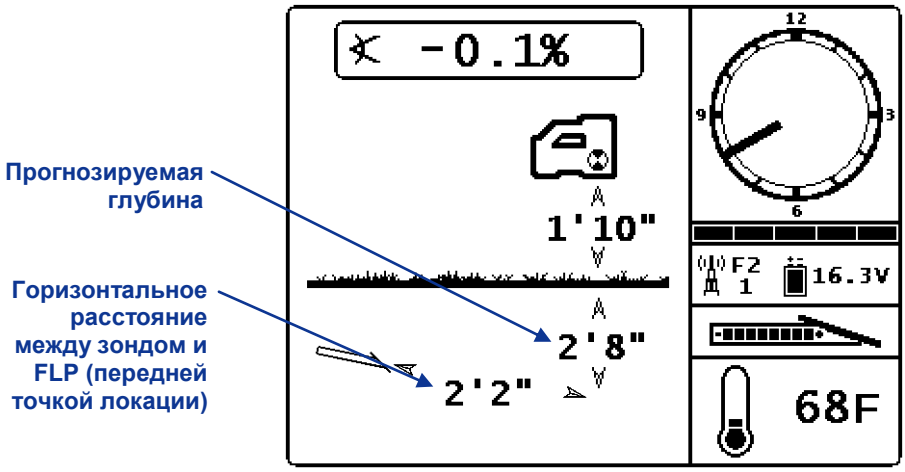


Экран глубины дисплея FSD на линии локации с включённой функцией ППЗ

После того, как будет отпущена кнопка запуска на приёмнике, показания глубины на дисплее будут показаны ещё в течение 10 секунд, после чего дисплей переключится на основной экран.

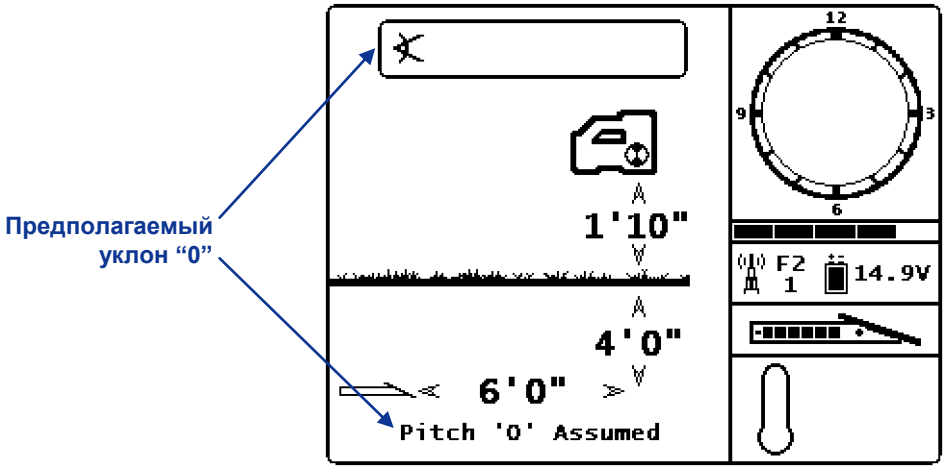
Экран прогнозируемой глубины

Экран прогнозируемой глубины включается на дисплее после того, как приёмник будет установлен в передней (FLP) или задней (RLP) точке локации и на нём будет удерживаться в нажатом положении кнопка запуска. Несмотря на это, точные показания прогнозируемой глубины показываются только при его расположении в точке FLP (в передней точкой локации). На экране прогнозируемой глубины будут показаны стрелки, направленные к приёмнику и к точке прогнозируемой глубины перед приёмником. Более подробная информация о прогнозируемой глубине приводится в разделе *Локация*.



Экран прогнозируемой глубины дисплея FSD с включённой функцией ППЗ

В случае, если приёмник не получает от зонда информации об уклоне зонда в силу превышения рабочего диапазона или уровня помех, дистанционный дисплей автоматически показывает уклон 0 на прогнозируемой глубине. На дисплее показывается следующий экран.



Экран прогнозируемой глубины дисплея FSD с "Pitch “0” Assumed" (с предполагаемым уклоном “0”)

Зарядное устройство для аккумулятора

Общее описание

Комплект зарядного устройства системы F2

В комплект зарядного устройства F Series фирмы DCI (FBC) входят кабели электропитания постоянного и переменного тока, переходник переменного тока и три перезаряжаемых литиевых аккумулятора. Аккумуляторы используются для электропитания приёмника F2 и дисплея FSD. С системой F2 и с зарядным устройством должны использоваться только аккумуляторы фирмы DCI. Использование аккумуляторов других типов может привести к поломке системы и к аннулированию гарантии.

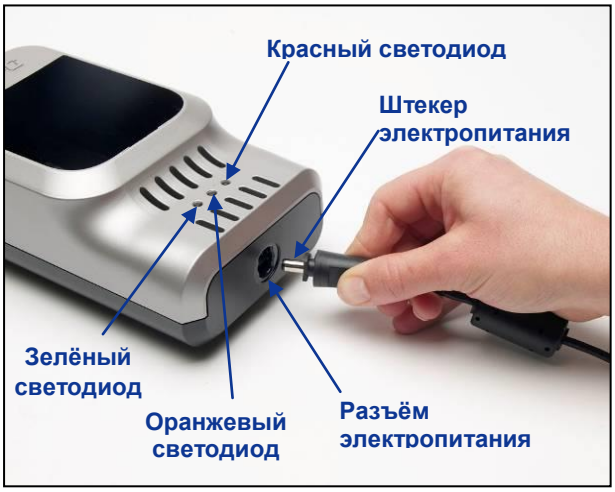
Электропитание зарядного устройства может осуществляться от сети переменного тока (100–240 В, 50–60 Гц, 1.5 А макс.) или от сети постоянного тока (12 В, 5 А макс.). В комплект поставки входят кабели для обоих вариантов. С вашей системой поставляется кабель переменного тока со стандартной для вашего региона вилкой.

Полностью заряженного литиевого аккумулятора DCI достаточно для работы приёмника F2 в течение, приблизительно, 12 часов - а дисплея FSD - 14 часов. После этого аккумуляторы подлежат перезарядке. Аккумуляторы могут перезаряжаться 400 раз. После этого их ёмкость может снизиться на 50%.

Литиевый аккумулятор DCI

Для проверки уровня заряда литиевого аккумулятора DCI вы всегда можете нажать на кнопку проверки заряда, расположенную под пятью светодиодами на аккумуляторе. Каждый из светодиодов представляет собой 20% заряда. По мере зарядки аккумулятора светодиоды будут мигать в соответствии с текущим уровнем заряда. После завершения цикла заряда все пять индикаторов загорятся на несколько секунд и затем выключатся.

Подключение электропитания переменного/ постоянного тока



Подключение штекера к разъёму электропитания

Подключите переходник переменного тока или кабель постоянного тока к разъёму электропитания зарядного устройства (см. фото справа) и затем поверните штекер на четверть оборота в любом направлении, чтобы закрепить разъём в гнезде.

В случае использования сети переменного тока, подключите кабель переменного тока к переходнику и затем подключите кабель к сети переменного тока (к розетке). В случае использования кабеля постоянного тока, подключите его напрямую к источнику постоянного тока. После подключения электропитания на зарядном устройстве начнёт мигать оранжевый светодиод и зарядное устройство выдаст несколько звуковых сигналов.

Зарядка аккумулятора

После подключения электропитания к зарядному устройству, вставьте в него аккумулятор и нажмите на него таким образом, чтобы стопорный язычок защёлкнулся в пазу. Аккумулятор должен быть установлен заподлицо с поверхностью зарядного устройства. Оранжевый светодиод перестанет мигать и загорится ровным светом. После этого включится красный светодиод, означающий включение процесса заряда. Воспрещается выполнять зарядку аккумуляторов других фирм.

Аккумулятор будет полностью заряжен, когда оранжевый светодиод снова начнёт мигать, красный светодиод погаснет и загорится зелёный светодиод.

Светодиоды зарядного устройства

На зарядном устройстве имеются три светодиода (красный, оранжевый и зелёный) которые могут гореть непрерывно или мигать в зависимости от этапа операции зарядки. В таблице ниже по тексту приводится описание этапов процесса зарядки, указываемых различными функциями светодиодов, включая уровень заряда аккумулятора и время зарядки.

Светодиоды	Операция	Уровень заряда	Время заряда
Непрерывный оранжевый	К зарядному устройству подключено электропитание и выполняется зарядка аккумулятора	4–16.8 В	Не исп.
Мигающий оранжевый	К зарядному устройству подключено электропитание, но аккумулятор не заряжается	Аккумулятор не установлен или полностью заряжен	Не исп.
Непрерывный красный	Аккумулятор заряжается	4–16.8 В	<3–8 ч
Мигающий красный	Неисправность аккумулятора или контактов	Различные функции	Различные функции
Непрерывный зелёный	Аккумулятор установлен и получает дозированный подзаряд	16.6–16.8 В	Почти полностью заряжен
Мигающий зелёный	Аккумулятор установлен и полностью заряжен	16.8–17 В	Не исп.
Непрерывный красный и зелёный	Температурная ошибка (см. спецификации по условиям окружающей среды в *Приложении А*)	Установлен	Не заряжается

Предупреждения и предостережения

Фирма DCI не несёт ответственности за какие-либо проблемы, которые могут возникнуть вследствие нарушения данных предупреждений, а также общих рекомендаций, приводимых в разделе *Предупреждения и предостережения по технике безопасности*.

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Зарядное устройство для аккумулятора разработано с обеспечением защиты от ударов электротоком и прочих вредных воздействий в случае, если эксплуатация этого устройства осуществляется в соответствии с указанными в данном руководстве правилами. Эксплуатация зарядного устройства с нарушением указанных в данном документе правил может привести к снижению уровня обеспечиваемой защиты. Перед использованием зарядного устройства, пожалуйста, ознакомьтесь с данным руководством.
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если вы собираетесь транспортировать зарядное устройство в багаже, убедитесь в том, чтобы перед упаковкой устройства из него был вынут аккумулятор.
Температура аккумулятора	• Температура окружающего воздуха вокруг зарядного устройства должна быть в пределах от +32°Ф до +95°Ф (от 0°С до +35°С). Зарядка аккумуляторов в более холодных или тёплых условиях может удлинить время зарядки, негативно сказаться на ёмкости аккумулятора или снизить срок эксплуатации аккумулятора. • Очень важно, чтобы была обеспечена вентиляция воздуха вокруг зарядного устройства, в особенности, вокруг вентиляционных отверстий в верхней и нижней части устройства. • В случае, если температура внутри аккумулятора составляет менее +32°Ф (0°С) или превышает 113°Ф (+45°С), зарядное устройство отключает ток заряда и включает индикацию температурной ошибки.

Предупреждения и предостережения (продолжение)

Напряжение аккумулятора	• При установке аккумулятора в зарядное устройство его напряжение должно быть в пределах от 8 В до 16.8 В. • Если напряжение аккумулятора превышает 17 В, на зарядном устройстве включается мигающий красный светодиод, обозначающий неисправность аккумулятора и зарядка не включается. • В случае, если напряжение аккумулятора составляет от 16.8 В до 17 В, на зарядном устройстве включается индикатор завершения заряда. • В случае, если напряжение аккумулятора составляет от 4 В и 8 В, на аккумулятор подаётся дозированный подзаряд, поднимающий напряжение до 8 В. В случае, если напряжение аккумулятора не поднимется до 8 В в течение 2 минут, на устройстве высвечивается ошибка аккумулятора и оно прекращает процесс зарядки.
Время заряда	• В случае, если температура окружающей среды находится в пределах указанных спецификаций, зарядка аккумулятора в зарядном устройстве занимает менее 3 часов. • В случае, если температура окружающей среды выше или ниже указанных спецификаций, то зарядное устройство может выполнить полную зарядку аккумулятора, но для этого потребуется более 3 часов. • В случае, если аккумулятор не зарядится в течение 8 часов, на зарядном устройстве включается индикатор ошибки аккумулятора и зарядка прекращается.
Подключение электропитания	Для подачи на зарядное устройство электропитания постоянного тока указанного напряжения должен использоваться поставляемый в комплекте с устройством переходник переменного/постоянного тока или кабель для розетки прикуривателя автомобиля. Невыполнение этого условия может привести к поломке зарядного устройства, к аннулированию гарантии и к возникновению опасной ситуации.
Техническое обслуживание пользователем	Воспрещается выполнять демонтаж зарядного устройства аккумулятора. В этом устройстве нет узлов, которые могут заменяться пользователями оборудования.
Жидкости	Не допускается попадание на зарядное устройство жидкости. Попадание жидкости в зарядное устройство может привести к короткому замыканию. В случае непреднамеренного попадания жидкости, зарядное устройство необходимо отправить для ремонта в фирму DCI.
Утилизация аккумулятора	Все литиевые аккумуляторы фирмы DCI относятся к государственной федеральной классификации нетоксичных отходов и могут утилизовываться как обычные отходы. Тем не менее, данные аккумуляторы содержат годные для повторного использования материалы и принимаются для обработки по Программе Вторичной утилизации Корпорации по утилизации перезаряжаемых аккумуляторов (RBRC). Для получения информации по вторичному использованию ваших использованных аккумуляторов позвоните по телефону +1-800-8-BATTERY или обратитесь к сайту RBRC по адресу: www.rbrc.org.

Локация

Локация с приёмником F2 в зоне высокого уровня помех

Введение

Выполнение локации при помощи системы F2 является довольно простой и не требующей специальной подготовки операцией. Тем не менее, вы должны понимать некоторые основные принципы выполнения локации. В данном разделе приводится описание точек локации и линии локации, геометрического расположения этих элементов относительно зонда, возникающие на экране приёмника во время локации экраны, а также соответствующие методы маркировки точек локации после их обнаружения. После этого приводится описание стандартных правил локации, включая “оперативный” метод слежения и метод слежения за зондом без доступа к поверхности земли над зондом, называемый "дистанционной локацией".

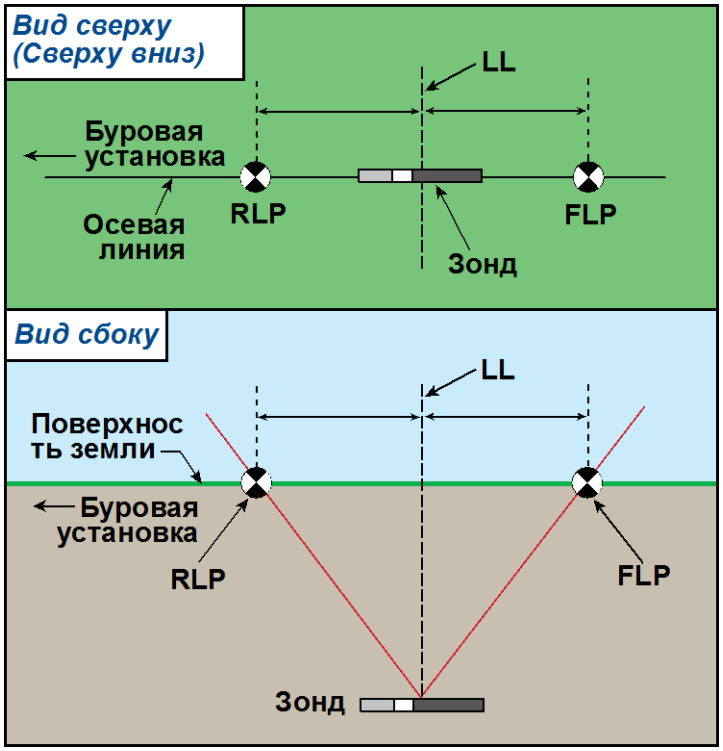
Подробное описание метода локации зонда, когда он расположен с большим уклоном на большой глубине, приводится в *Приложении B: Расчётная и реальная глубина и "Носовая/кормовая" поправка*.

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

Приёмник F2 выполняет локацию зонда путём идентификации трёх конкретных позиций магнитного поля зонда: точек локации и линии локации. Приёмник не может сам определить различие между двумя точками локации. Они представляют собой аналогичные точки поля зонда - перед зондом и за зондом. Передняя точка локации (FLP) расположена перед зондом, а задняя (RLP) - за зондом. (Более подробная информация о магнитном поле зонда приведена в *Приложении B*.)

Линия локации (LL) расходится под углом 90° вправо и влево от зона и представляет собой линию положения зонда между FLP и RLP.

Для выполнения локации с максимальной точностью необходимо использование всех трёх позиций, определяющих положение, направление движения и глубину зонда. Провешивание (ориентировка) точек FLP и RLP помогает определить направление движения и левое/правое положение зонда. Когда приёмник установлен точно между точками FLP и RLP, линия локации LL определяет центральное положение и глубину зонда. Полное описание правил слежения за зондом приводится ниже в этом разделе в параграфе “Стандартный метод локации зонда.”



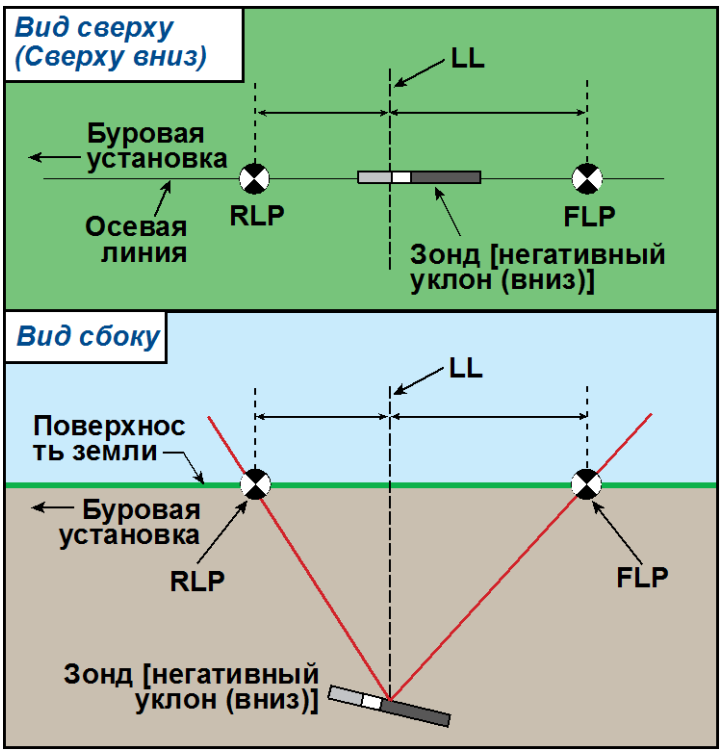
Геометрическое расположение FLP, RLP и LL при виде сверху и в разрезе.
Обратите внимание на равное расстояние от точек RLP и FLP до линии локации LL при горизонтальном положении зонда.

ПРИМЕЧАНИЕ:	В случае, если уклон зонда превышает ±30% (или ±17°) и/или глубина зонда превышает 15 футов (4.5 м), линия локации смещается вперёд или назад от реального положения зонда. В этих случаях указываемая на экране приёмника глубина называется расчётной глубиной (более подробная информация о таких случаях приводится в *Приложении B*).

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

В общем случае, 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. (Более подробная информация приводится в *Приложении B*.)

При отрицательном уклоне зонда точка FLP будет расположена дальше от LL, чем RLP (см. рис. ниже по тексту). При положительном уклоне зонда 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

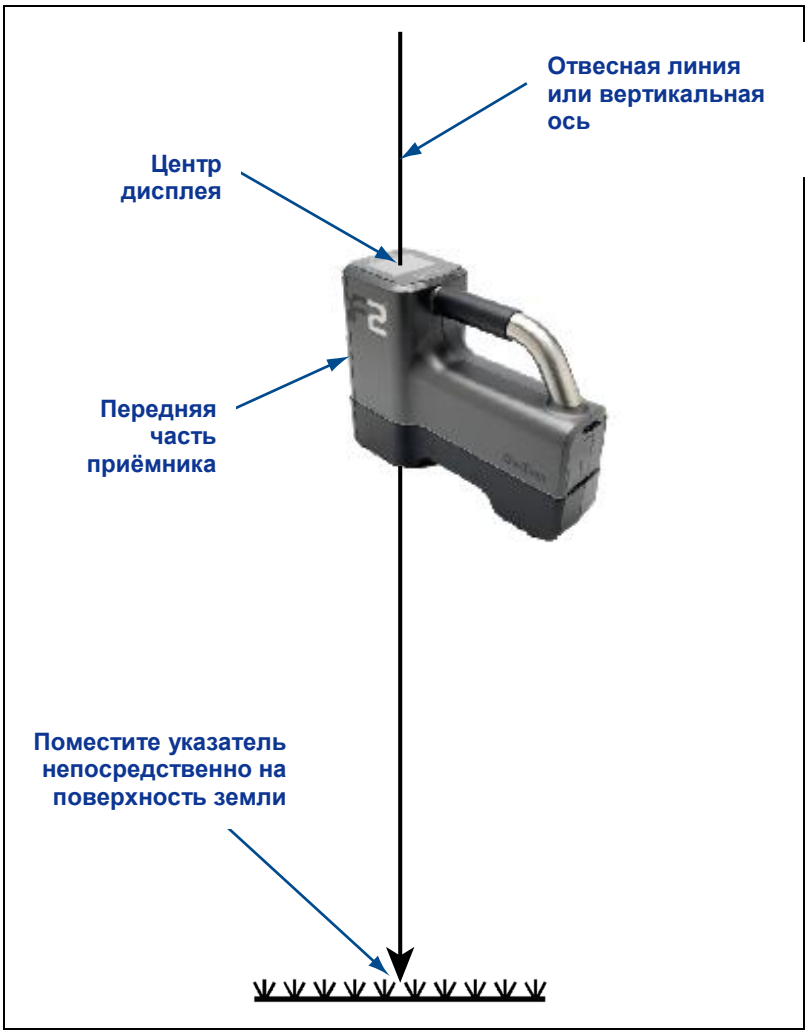
Обратите внимание на разное расстояние от точек RLP и FLP до линии локации LL при негативном уклоне зонда (сравните с рисунком на предыдущей странице на котором зонд расположен горизонтально).

Используя расстояние между точками локации и уклон зонда, можно вручную выполнить расчёт глубины зонда (для сравнения с показаниями глубины на приёмнике). Если вам необходима дополнительная информация - обратитесь к *Приложению C*: *Расчёт глубины исходя из расстояния между точками FLP и RLP.*

В случае невозможности доступа к поверхности земли над зондом, например, в силу наличия конструкций или помех, вы также можете выполнить провешивание линии локации. Более подробная информация об этой функции, называемой "дистанционной локацией", приводится в параграфе “Дистанционная локация” в конце этого раздела.

Отметка 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 после её идентификации, встаньте с горизонтально расположенным приёмником непосредственно над точкой локации. Посмотрите вниз по вертикали через центр дисплея и представьте себе отвесную линию до поверхности земли (см. рис. ниже по тексту). Та точка, в которой вертикальная линия упирается в землю и является той точкой, которую вы должны отметить.



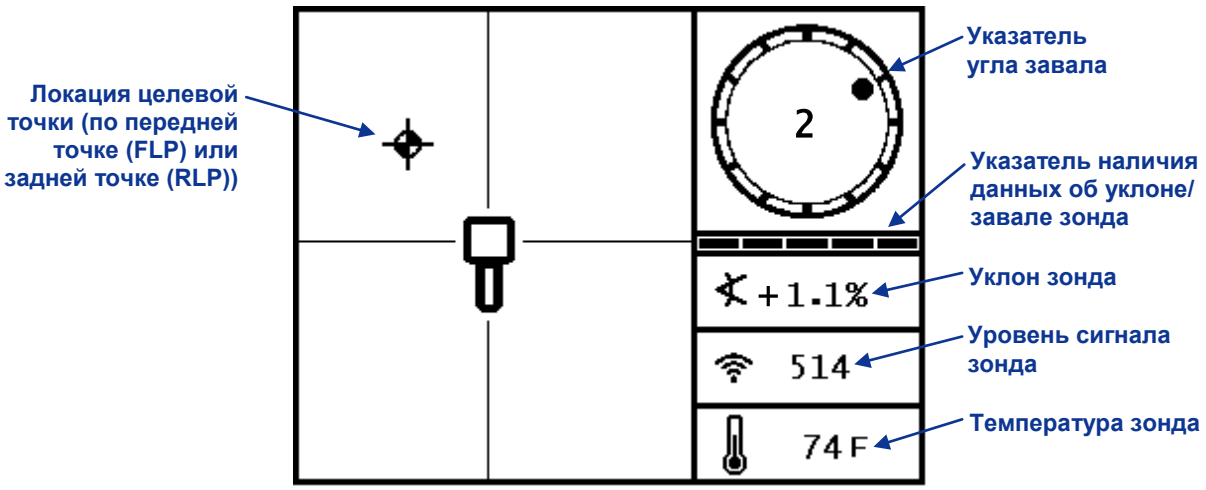
Отвесная линия для маркировки точек локации.

ОБРАЩЕНИЕ С ПРИЁМНИКОМ

ПРИМЕЧАНИЕ: Для получения точных результатов крайне важно правильно держать приёмник. Вы всегда должны **держать приёмник горизонтально** и **на постоянном расстоянии от поверхности земли (ППЗ)**, которое должно соответствовать введённому в приёмник значению (см параграф “Меню расстояния от приёмника до поверхности земли (ППЗ)” в разделе *Приёмник*).

Экраны дисплея

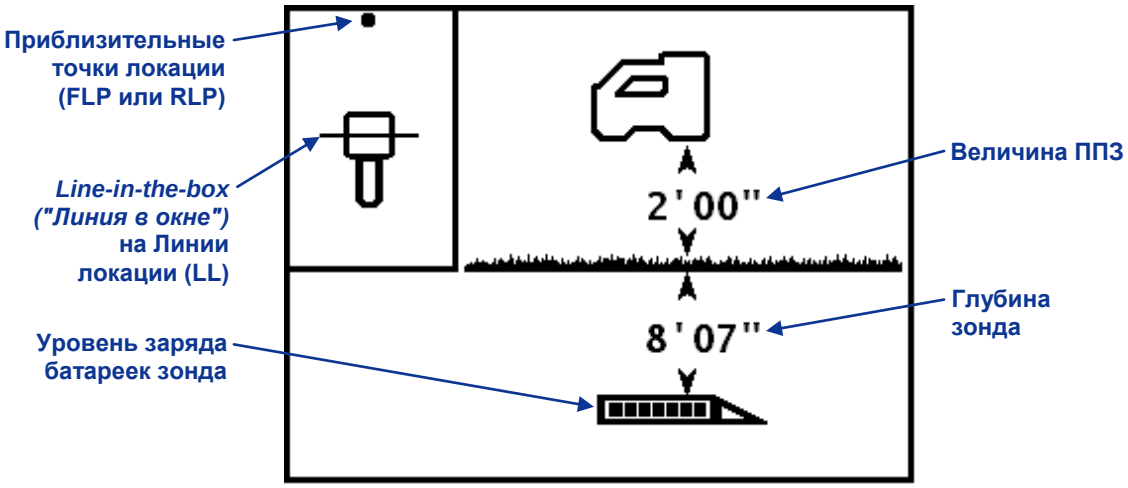
На экране режима локации приёмника F2 в реальном времени показывается информация о температуре, уклоне, завале и об уровне сигнала зонда.



Экран режима локации приёмника

Когда приёмник F2 расположен на линии локации между точками FLP и RLP и на нём нажата кнопка запуска, вы увидите экран режима глубины. На этом экране показывается более подробная информация о положении зонда относительно приёмника. На нём также показывается уровень заряда батареек зонда.

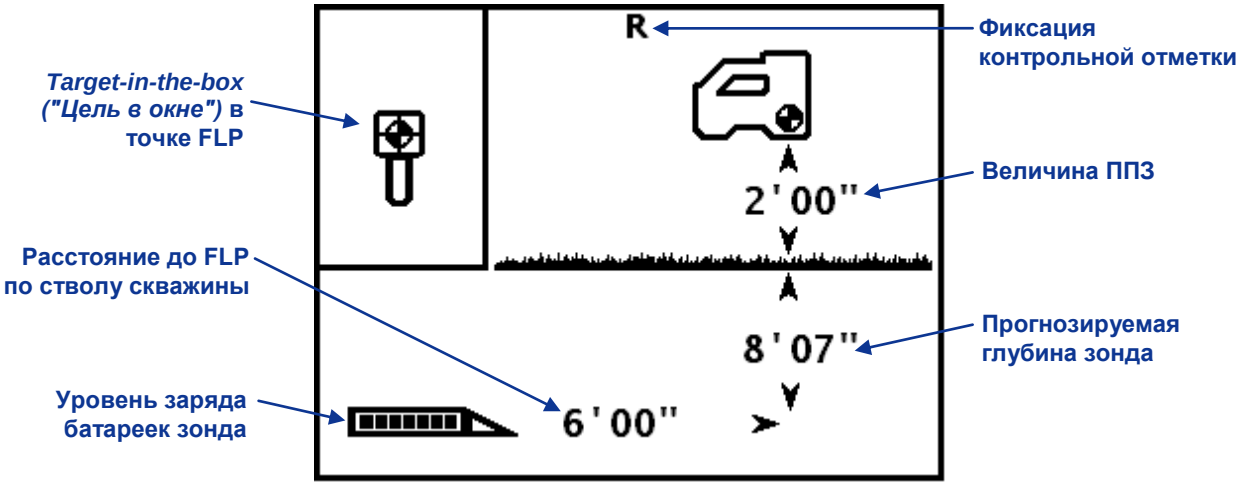
ПРИМЕЧАНИЕ:	Перед тем, как на приёмнике будет показано точное значение глубины, должна быть выполнена совместная калибровка приёмника и установленного в корпусе буровой головки зонда. См. параграф “Меню калибровки” в разделе *Приёмник*.



Экран режима глубины приёмника (на LL с включённой ППЗ)

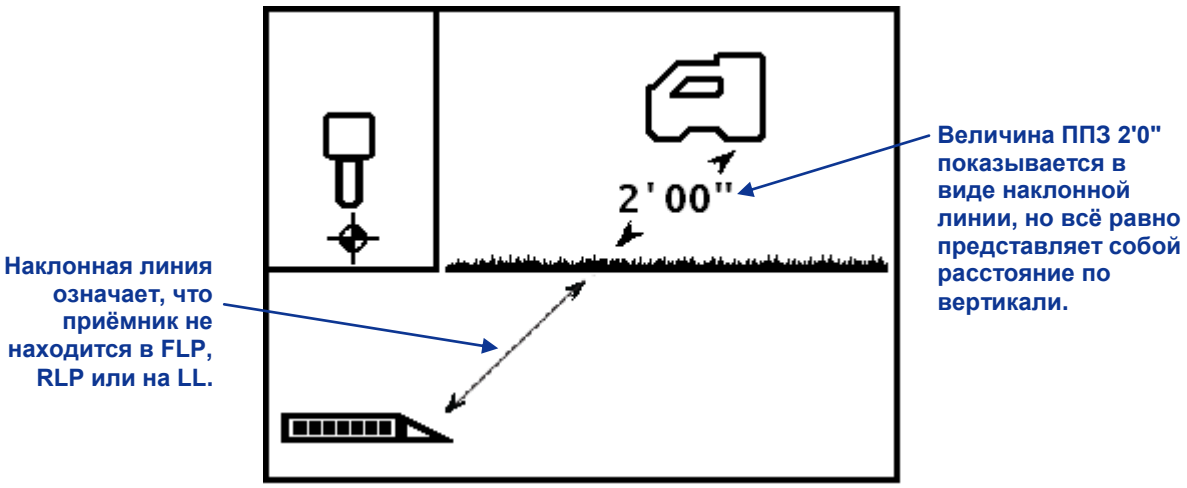
В случае, если функция ППЗ выключена, то для получения точных показаний глубины приёмник должен быть установлен на земле. В этом случае на экране режима глубины приёмник будет показан стоящим на земле.

Когда приёмник F2 будет расположен в одной из точек локации и будет нажата кнопка запуска, на дисплее приёмника будет показан экран прогнозируемой глубины Величина прогнозируемой глубины и горизонтального расстояния до зонда являются действительными только в том случае, если приёмник расположен в передней точке локации (FLP). Значок “R” в верхней части экрана означает получение контрольного сигнала. Более подробная информация относительно фиксации контрольной отметки и расположения приёмника в точках локации приводится в параграфе “Стандартный метод локации зонда” ниже по тексту в этом разделе.



Экран прогнозируемой глубины приёмника (в FLP с включённой ППЗ)

Экран глубины можно включить в любое время на протяжении операции локации. Однако, величины глубины и прогнозируемой глубины будут показаны только тогда, когда приёмник будет расположен, соответственно, на линии локации и в точках локации. Когда приёмник не находится в точке локации или на линии локации, экран глубины приёмника будет иметь показанный ниже вид.



Экран глубины приёмника (не на линии (LL) и не в точках локации (LP))

Помехи: Что это такое и как выполнить проверку на их наличие

Перед выполнением буровых работ (а ещё лучше перед подачей тендера на выполнение проекта) вам необходимо оценить потенциальный уровень помех в месте проведения работ. Помехи могут привести к снижению радиуса действия зонда или к показу неточных результатов измерений и могут послужить причиной снижения темпов выполнения работ. Помехи могут возникать от двух различных видов источников: от активных и пассивных.

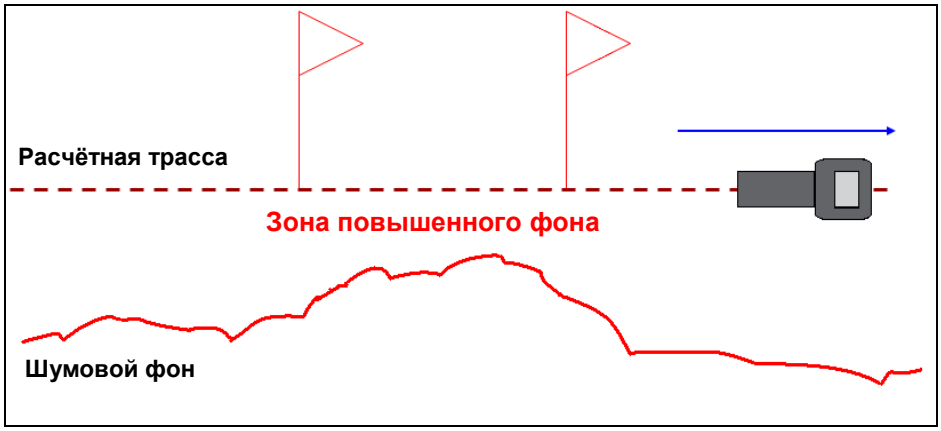
Активные помехи, которые также называются электромагнитной интерференцией или шумовым фоном могут оказывать на локационное оборудование серии F2 воздействия различного рода. Большинство электрических устройств генерируют электромагнитные сигналы, которые могут оказать влияние на возможность точной локации зонда или на получение качественной информации об уклоне/завале зонда. К источникам активной интерференции относятся, среди прочего, контуры светофоров, подземные ограждения для собак, системы катодной защиты, радиокоммуникационные устройства, высокочастотные установки, телевизионные кабели, оптико-волоконные кабели, коммунальные цифровые сети, системы безопасности, электрокабели, телефонные кабели. Вы можете выполнить проверку на наличие активных источников помех при помощи вашей системы F2. См. параграф "Выполнение проверки шумового фона" ниже по тексту.

Пассивная интерференция может снизить качество получаемого от зонда сигнала, что приводит к большим, чем ожидаемые, показаниям глубины или к полной блокировке сигнала. Примерами пассивной интерференции являются металлические объекты (такие, как трубы, арматура, обкладка траншей, металлические ограждения или автомобили). Двумя другими примерами пассивных помех служат солёная вода/соляные купола и токопроводящие породы, такие как железная руда. Вы не можете проверить наличие пассивных помех при помощи вашей системы F2. Наилучшим методом идентификации источников пассивных помех является подробное изучение места проведения работ до начала буровых работ.

Первым этапом является осмотр расчётной трассы на присутствие потенциальных источников помех. Следующим этапом является проверка на наличие электромагнитной интерференции/шумового фона.

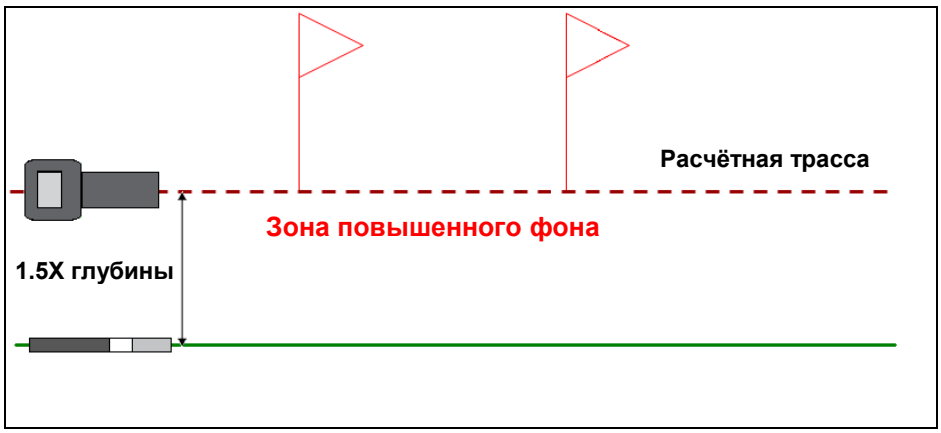
Выполнение проверки шумового фона

При выключенном зонде включите приёмник и пройдите по трассе, контролируя уровень сигнала на экране приёмника. Заметьте все участки, на которых уровень сигнала будет изменяться. Как правило, уровень шумового фона должен быть, по крайней мере, на 150 единиц ниже уровня сигнала зонда, если измерение проводится на максимальной глубине для данного зонда. На приводимом ниже рисунке отмеченная красными флажками зона обозначает участок с повышенным шумовым фоном.



Проверка уровня шумового фона одним рабочим (без зонда)

После прохождения трассы, попросите другого рабочего установить батарейки в зонд. При установленном на расчётной трассе приёмнике, попросите другого рабочего отойти в сторону на расстояние, равное 1,5 максимальной глубины предполагаемой прокладки. После этого начните параллельно двигаться в сторону начала проходки. При этом расстояние между рабочими должно поддерживаться на уровне 1,5 макс. глубины. Кроме этого, необходимо делать регулярные остановки и изменять уклон и завал зонда для проверки точности и скорости отображения этих изменений на приёмнике.



Проверка показаний завала/уклона зонда, выполняемая двумя рабочими

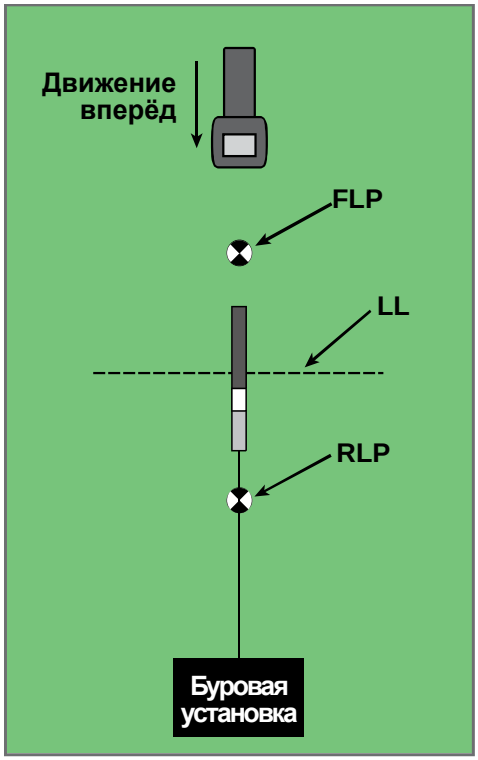
Рекомендации по работе в условиях интерференции

Проверку на наличие интерференции/фоновых помех необходимо выполнять в каждом месте проведения работ, вне зависимости от того, как далеко это место расположено от других строений и насколько маловероятно обнаружение источников интерференции. В случае нерегулярности или потери информации об уклоне и завале зонда, переместите приёмник в сторону от источника интерференции, но не выходя из радиуса действия зонда. При выполнении буровых работ под металлическими конструкциями вы можете увеличить расстояние от приёмника до этих конструкций (за счёт использования функции ППЗ), так как чем большее расстояние будет разделять приёмник и металлические конструкции, тем лучше антенна приёмника сможет получать сигнал. Другим решением является использование зонда с более сильным сигналом, который сможет пройти через интерференцию и шумовой фон.

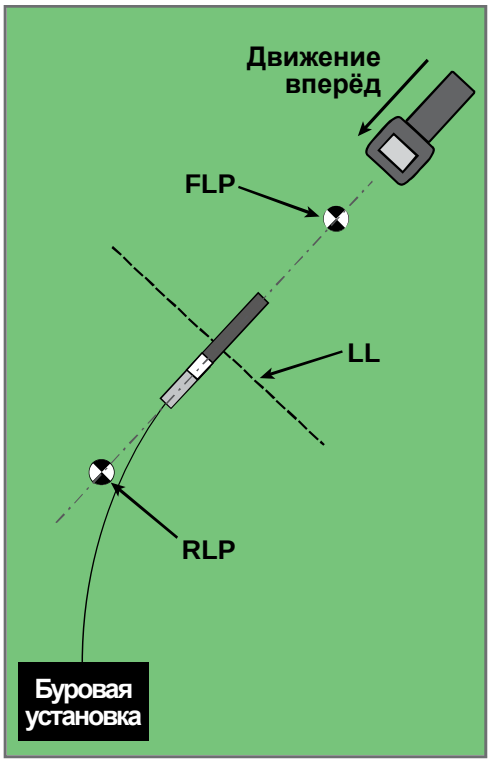
Стандартный метод локации зонда

Используя систему F2, вы можете выполнить локацию *и* определить направление движения зонда в процессе бурения. При этом вы можете стоять спереди, сзади или сбоку от зонда. Вы также можете выполнить локацию зонда стоя лицом или спиной к буровой установке.

Описываемый в этом разделе метод локации поможет вам выполнить локацию зонда стоя перед зондом, лицом к буровой установке. 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.



Расположение элементов локации при стандартном методе локации



Стандартный метод локации при криволинейной проходке.

Показания глубины могут сниматься в точке FLP или на линии LL. Для показа на экране глубины или прогнозируемой глубины зонда и для передачи этой информации на дистанционный дисплей на приёмнике должна удерживаться в нажатом положении кнопка запуска.

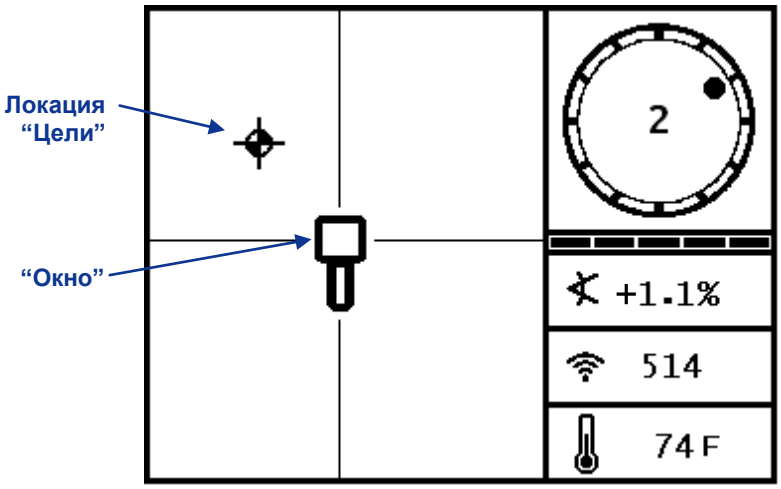
Поиск передней точки локации (FLP)

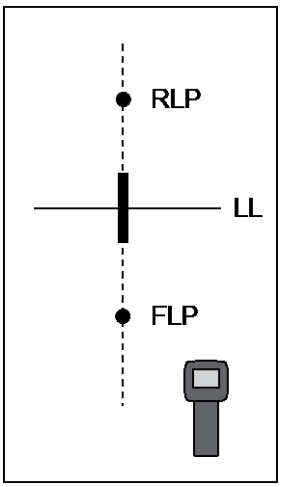
В данной методике выполнения локации предполагается, что оператор стоит лицом к буровой установке, а зонд находится между оператором и буровой установкой.

1. Включите приёмник и переключите его в режим локации.
2. Встаньте перед буровой головкой на расстоянии длины одной штанги.

ПРИМЕЧАНИЕ:	По мере заглубления буровой головки, точка FLP будет удаляться вперёд от места расположения буровой головки.

3. Удерживая приёмник в горизонтальном положении, отметьте положение целевой точки (⌖) относительно окна приёмника на экране. На рисунках ниже по тексту показаны возможные варианты изображений на экране, а также фактическое положение приёмника, зонда и точек локации. Заметьте, что точка FLP находится впереди и слева от приёмника, как показано на экране приёмника.



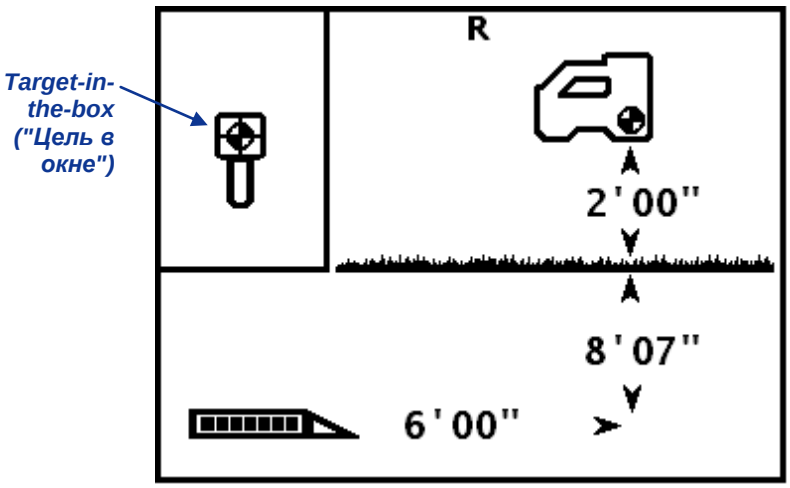


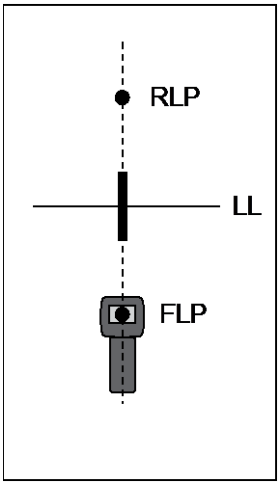
Экран режима локации приёмника

Реальное положение приёмника и зонда

4. Перейдите в указанном на дисплее направлении таким образом, чтобы цель локации оказалась в окне. В данном примере - вперёд и влево.

5. Когда цель будет расположена в центре окна, нажмите и удерживайте кнопку запуска в течение одной секунды, чтобы приёмник смог "зафиксировать" положение контрольного сигнала. В верхней части экрана глубины появится значок “R”. Величина глубины, показанная в точке FLP представляет собой глубину, на которой будет расположен зонд при достижении прогнозируемого положения, если направление проходки не будет изменено.





Экран режима глубины приёмника (в FLP с включённой ППЗ)

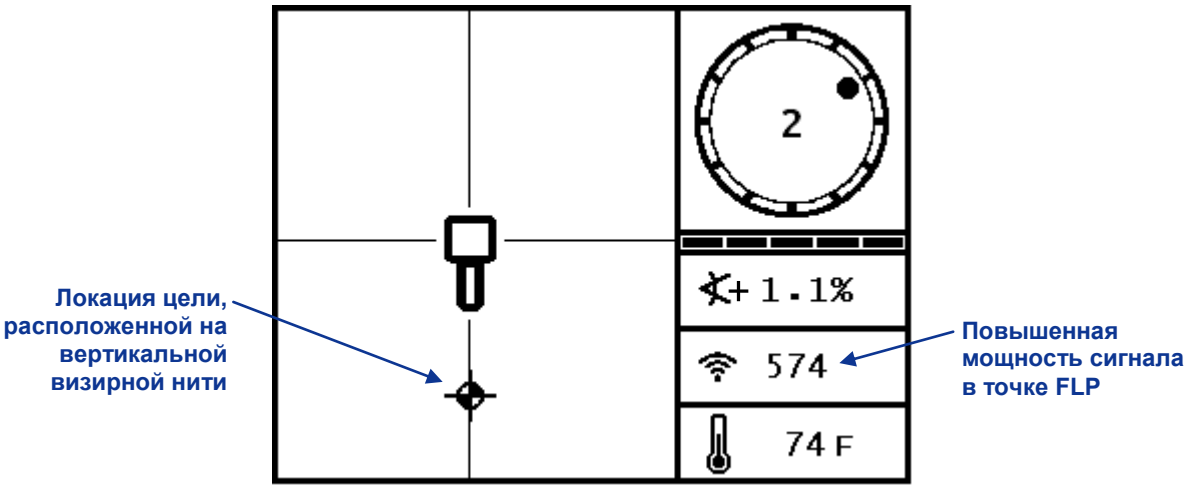
Реальное положение приёмника и зонда

ПРИМЕЧАНИЕ:	Для подтверждения балансировки сигнала на антенне приёмника, удерживая приёмник горизонтально, осторожно поверните его на 360° относительно центра дисплея. Целевая точка должна остаться в центре окна. Если цель не останется в окне, возможно наличие неисправности антенны или блока обработки сигнала. Остановите все работы с данным приёмником и свяжитесь с отделом по работе с заказчиками фирмы DCI.

6. Отметьте точку на поверхности земли, расположенную строго под экраном приёмника как точку FLP.

Поиск линии локации (LL)

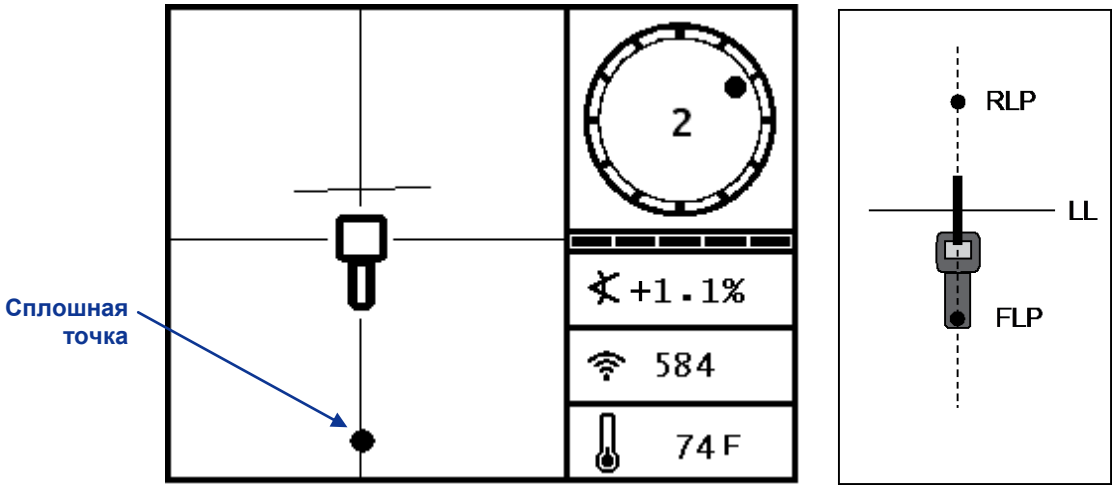
7. Продолжайте идти в направлении буровой установки или к последнему известному положению зонда. Удерживайте целевую точку на вертикальной визирной нити экрана. Вы должны заметить постепенное усиление сигнала.



Экран режима локации приёмника
(Точка FLP за приёмником, который перемещается к линии LL)

Если мощность сигнала начнёт снижаться, это значит что вы могли только что пройти над точкой RLP. Для локации точки FLP, отойдите дальше от буровой установки и повернитесь к ней лицом.

8. Когда изображение цели достигнет нижней части экрана, на экране должна появиться линия локации и изображение цели должно поменяться на сплошную точку, обозначающую *приблизительную* точку локации

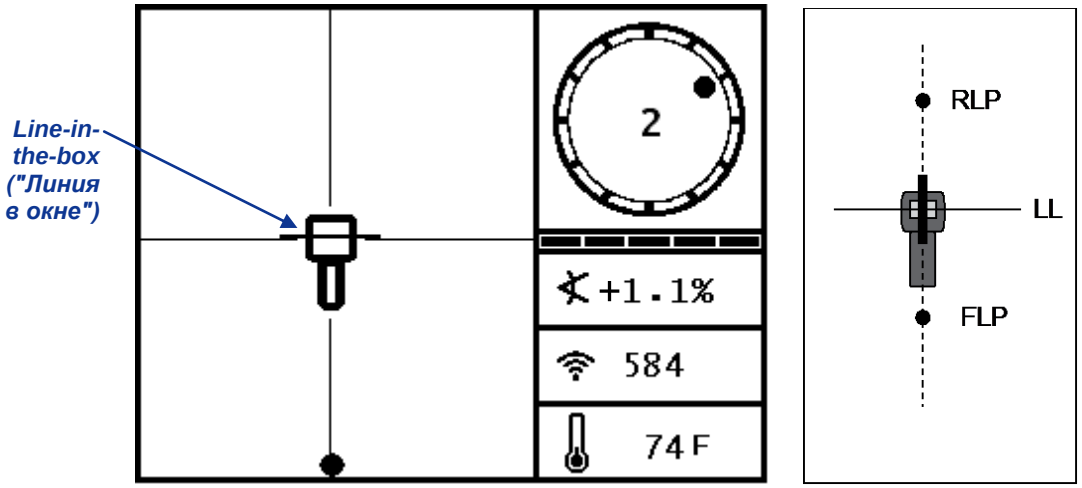


Экран режима локации приёмника (При приближении к линии LL)

Реальное положение приёмника и зонда

ПРИМЕЧАНИЕ:	Сплошная точка представляет собой только приблизительное положение точки локации. Не следует использовать положение сплошной точки относительно визирной нити для идентификации отклонения зонда вправо/влево. Для определения продольного положения зонда (направление движения) и получения точных показаний его глубины необходимо точно определить положение передней и задней точек локации.

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



Экран режима локации приёмника (на линии LL)

Реальное положение приёмника и зонда

10. Отметьте расположенную вертикально под экраном приёмника точку на земле как линию LL. Вы можете определить показания глубины в данной точке, нажав и удерживая кнопку запуска приёмника. Тем не менее, для того, чтобы убедится в том, что вы стоите непосредственно над зондом и вы получаете правильные показания глубины его залегания, вам необходимо сначала определить положение точки RLP.

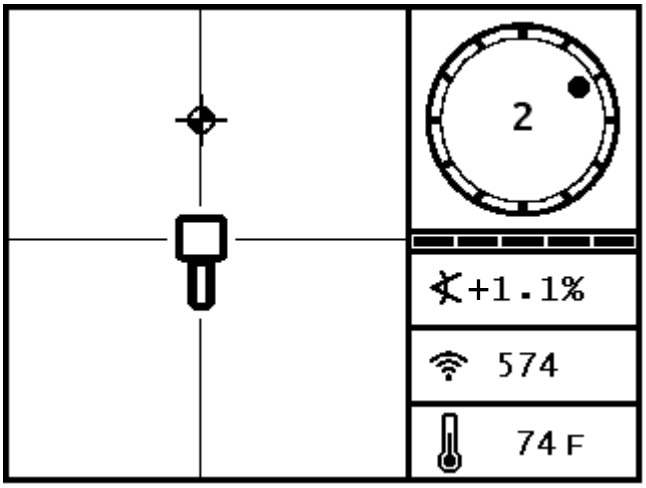
ПРИМЕЧАНИЕ:	Если на экране не появится линия локации, переместите приёмник вперёд/назад над той точкой поверхности где, по вашему мнению, расположен зонд. Вы увидите, как целевая точка на экране приёмника перепрыгнет с нижней в верхнюю часть экрана (или наоборот). После этого нажмите и удерживайте кнопку. Эта операция должна привести к повторной регистрации приёмником контрольного сигнала зонда и к показу на экране линии локации.

Поиск точки RLP для подтверждения положения и направления движения зонда

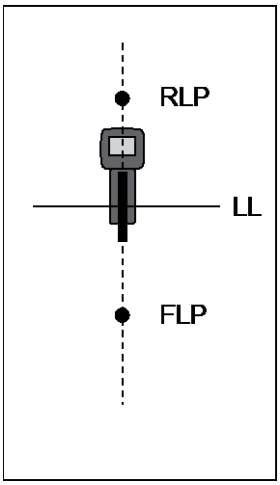
Идентификация положения точки RLP позволит вам подтвердить положение и направление движения зонда. Так же как и в случае с точкой FLP, точка RLP показывается в виде цели (⌖) на экране приёмника. После обнаружения точки RLP, вам будет необходимо провести линию между точками RLP и FLP которая будет представлять собой точное направление движения зонда. Зонд будет располагаться в точке пересечения этой линии с линией LL.

Продолжение выполнения операции локации:

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

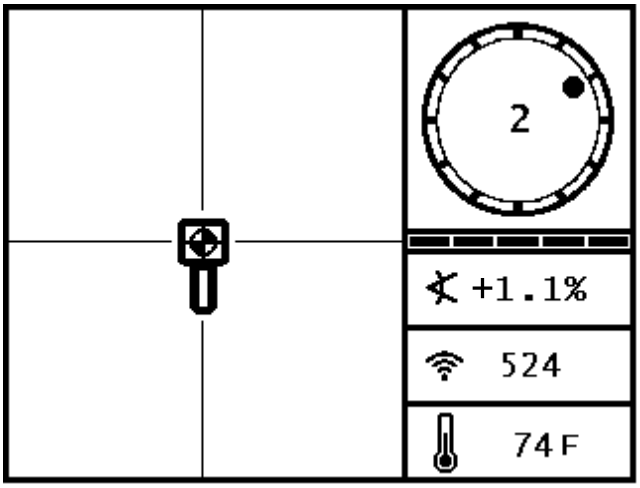


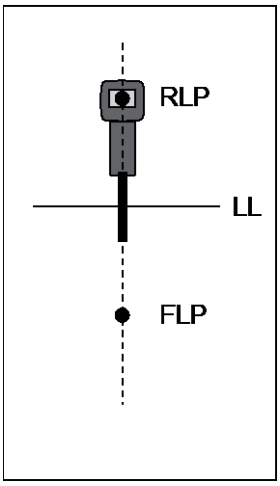
Экран режима локации приёмника (Движение к точке RLP от LL)



Реальное положение приёмника и зонда

12. Переместите приёмник таким образом, чтобы цель локации располагалась в центре окна на экране.





Экран режима локации приёмника (в точке RLP)

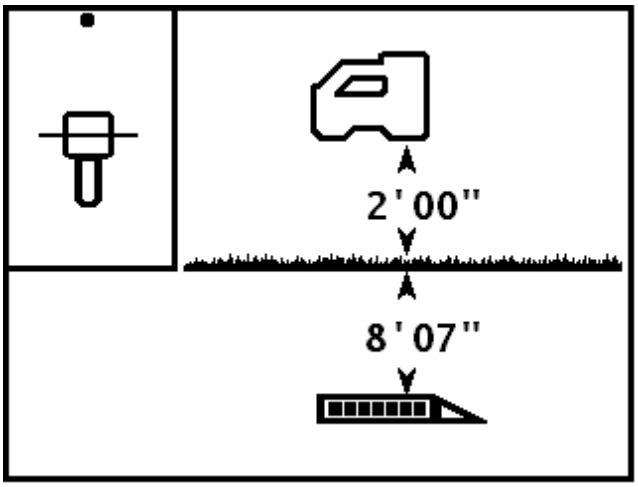
Реальное положение приёмника и зонда

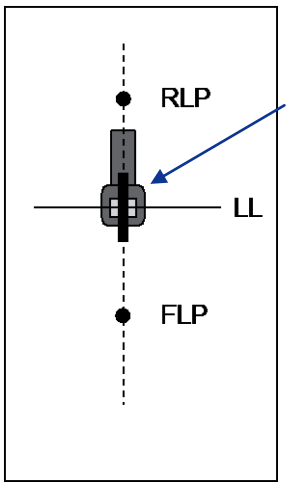
13. Отметьте расположенную вертикально под экраном приёмника точку на земле как точку RLP.

14. Соедините точки RLP и FLP прямой линией. Эта линия представляет собой направление движения зонда. Точное местоположение зонда будет на пересечении этой линии с линией LL.

15. Расположите приёмник на пересечении этих линий таким образом, чтобы линия LL проходила через центр окна на экране приёмника и нажмите кнопку запуска, чтобы получить показания глубины.

ПРИМЕЧАНИЕ:	Для подтверждения точности показаний, выключите функцию ППЗ и установите приёмник на землю. Снимите ещё одно показание глубины. Эта величина глубины почти не должна отличаться от той глубины, которая была получена при поднятом приёмнике и включённой функции ППЗ.





При выполнении измерения глубины, линия LL должна проходить через окно, а приёмник может быть ориентирован на точку RLP или FLP.

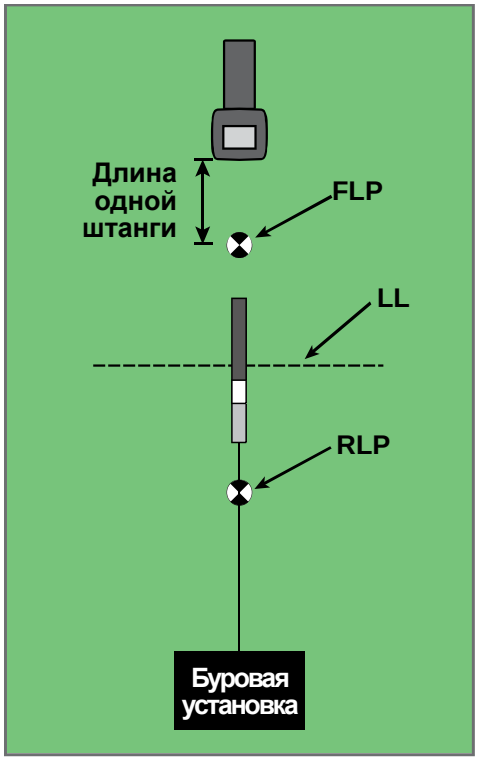
Экран режима глубины приёмника (на линии LL)

Реальное положение приёмника и зонда

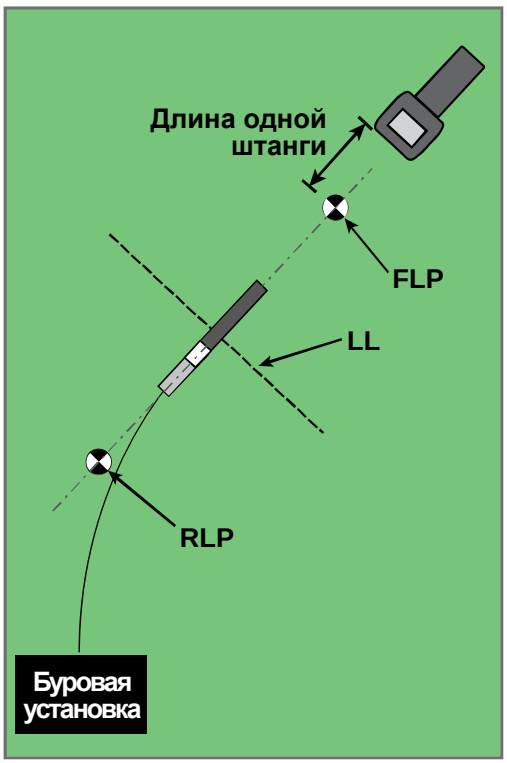
“Оперативный” метод слежения

Если вы выполняете бурение с уклоном 0% (0°) под горизонтальной поверхностью земли, то показания прогнозируемой глубины будут совпадать с реальной глубиной зонда. В этом случае локация может выполняться в точке FLP одновременно с перемещением бура.

После идентификации положения и направления движения зонда встаньте на расстоянии длины одной штанги перед точкой FLP на расчётной трассе бура и установите приёмник горизонтально на землю в направлении буровой установки.

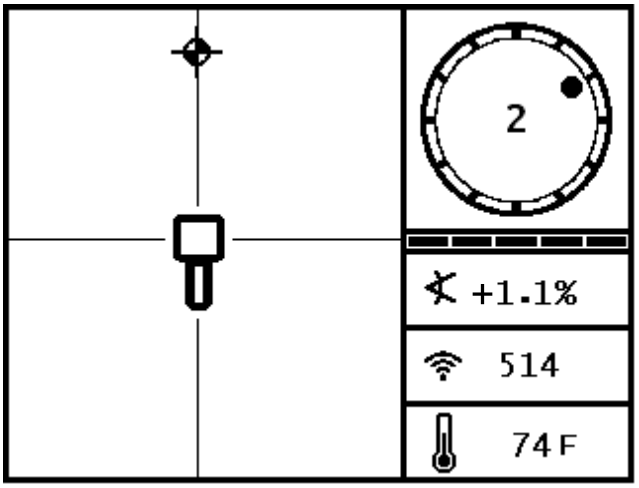


"Оперативное" слежение при прямой проходке

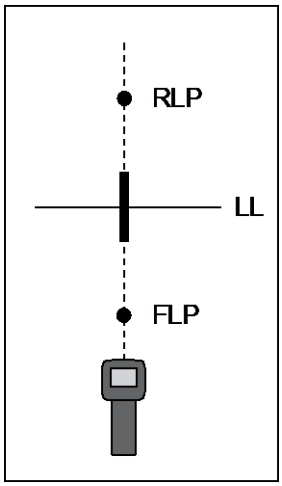


"Оперативное" слежение при криволинейной проходке

Показания глубины могут сниматься в точке FLP или на линии LL. Для показа на экране глубины или прогнозируемой глубины зонда и для передачи этой информации на дистанционный дисплей, кнопка запуска приёмника должна удерживаться в нажатом положении.



Экран "Оперативного" слежения приёмника



Реальное положение приёмника и зонда

По мере перемещения бура, точка FLP должна перемещаться по вертикальной визирной нити экрана, обозначая, что бур движется по требуемой линии. После того, как точка FLP достигнет окна, нажмите на кнопку и убедитесь в том, что зонд находится на требуемой глубине.

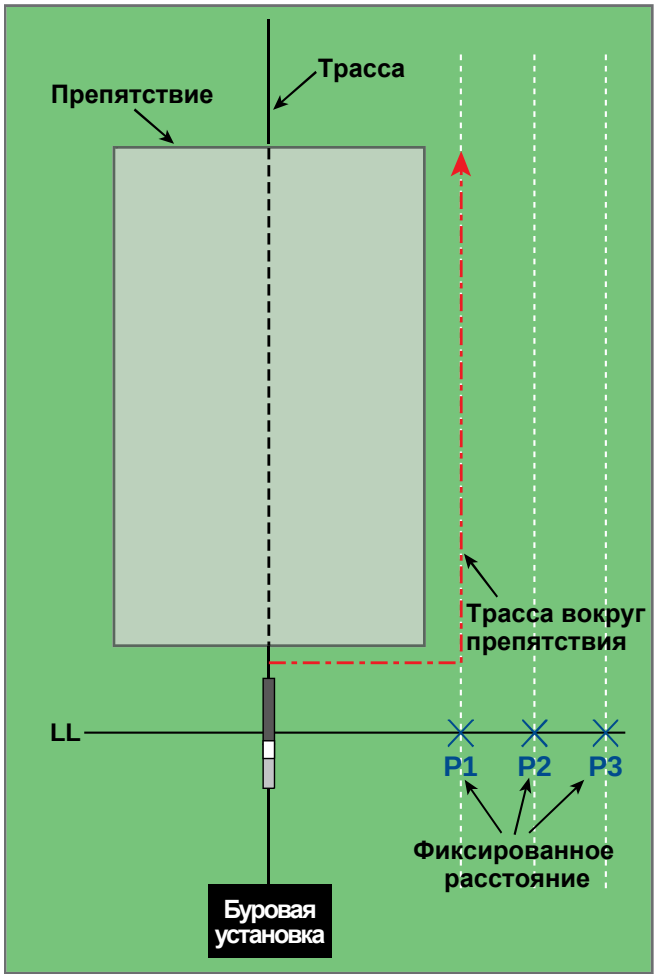
Дистанционная локация

Метод дистанционной 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. Дистанционная локация даёт верные результаты только тогда, когда уклон зонда совпадает с уклоном поверхности земли. В идеальном случае, уклон должен быть равен 0% (0°) при горизонтальной поверхности земли.

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

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

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



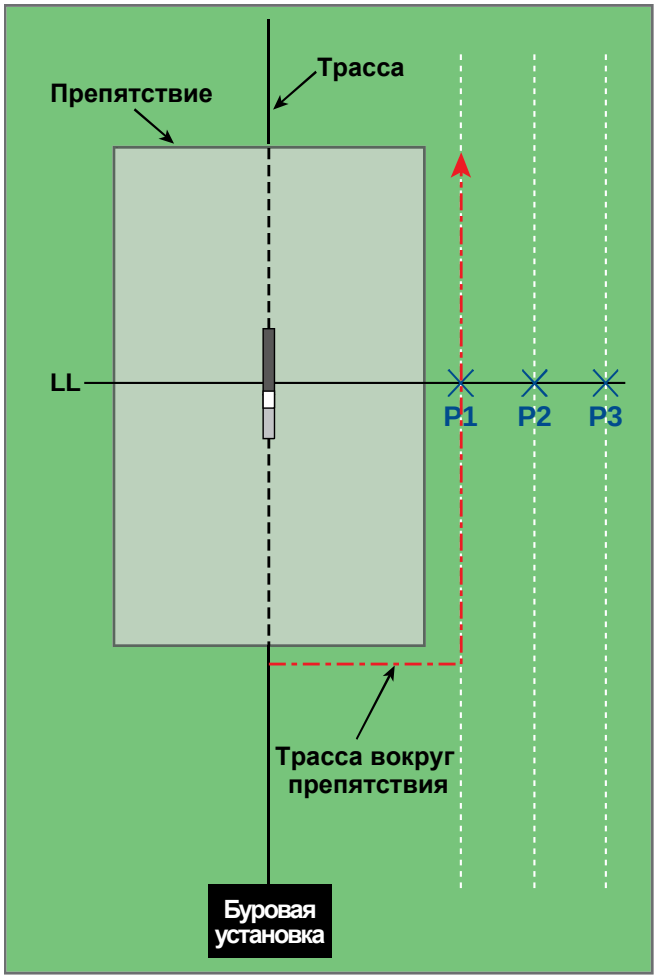
Подготовка к дистанционной локации

3. Удерживая кнопку нажатой и не меняя ориентации приёмника, отступите на следующее фиксированное расстояние, удаляясь вбок от зонда (P2). Переместите приёмник вперёд и назад до тех пор, пока сплошная точка на экране не начнёт перепрыгивать с верхней в нижнюю часть экрана (или наоборот). Отметьте найденную точку.

4. Удерживая кнопку нажатой и не меняя ориентации приёмника, отступите на следующее фиксированное расстояние, удаляясь вбок от зонда (P3). Переместите приёмник вперёд и назад до тех пор, пока сплошная точка на экране не начнёт перепрыгивать с верхней в нижнюю часть экрана (или наоборот). Отметьте найденную точку.

5. После идентификации всех трёх точек P1, P2 и P3 сбоку от зонда, соедините эти точки прямой линией. Эта линия является линией локации. Так как линия локации LL перпендикулярна положению зонда (90°), мы можем определить направление движения зонда. Сравнив длину наклонной линии или мощность сигнала на расстояниях P1, P2 и P3 по мере продвижения зонда, можно определить движется ли буровая головка по расчётной трассе или удаляется от неё.

6. По мере продолжения бурения необходимо вносить соответствующие поправки в направление траектории с целью подержания постоянной длины наклонной линии в каждой из точек P1, P2 и P3. Если длина наклонной линии увеличивается, бур удаляется от боковой линии, если уменьшается - бур приближается к ней.



Дистанционная локация

Функция Наведение на цель

Функция *Наведение на цель* позволяет расположить приёмник F2 перед буровой головкой и использовать его в качестве цели при управлении движением бура. Приёмник устанавливается на горизонтальной поверхности и ориентируется в направлении проходки. Для включения функции *Наведение на цель* вы должны ввести в приёмник значение требуемой целевой глубины. После этого буровая головка может быть направлена в расположенную точно под приёмником точку при помощи экрана *Наведение на цель* на дистанционном дисплее.

Наиболее точные результаты могут быть получены с использованием функции *Наведение на цель* системы F2 только при условии наличия горизонтальной поверхности земли. Также подразумевается использование очень пологих радиусов траектории. Следовательно, в случае значительного изменения уклона зонда, например, в начале и в конце буровых работ, информация о вертикальном перемещении буровой головки на дистанционном дисплее может быть неточной. В таких случаях, только информация о перемещении бура влево/вправо должна считаться точной.

Допустимая глубина цели и расположение приёмника в качестве цели

Максимальное расстояние от приёмника до буровой головки при использовании функции *Наведение на цель* составляет 35 футов (10.7 м). На расстоянии до 35 футов от буровой головки, которая перемещается практически горизонтально, должны использоваться следующие ограничения:

- Максимальное изменение глубины - приблизительно 4 фута (1.2 м).
- Максимальное изменение уклона - приблизительно 14%.

Для обеспечения наиболее надёжных условий проведения операции *Наведение на цель*, нами подразумевается, что идеальная трасса бура 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.

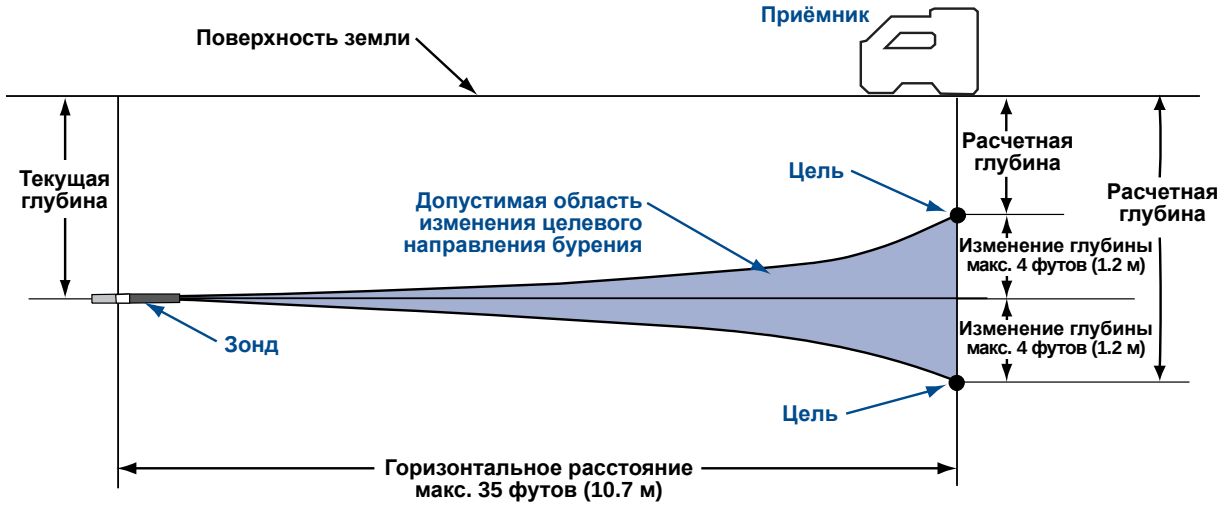


Схема допустимой области изменения направления бурения

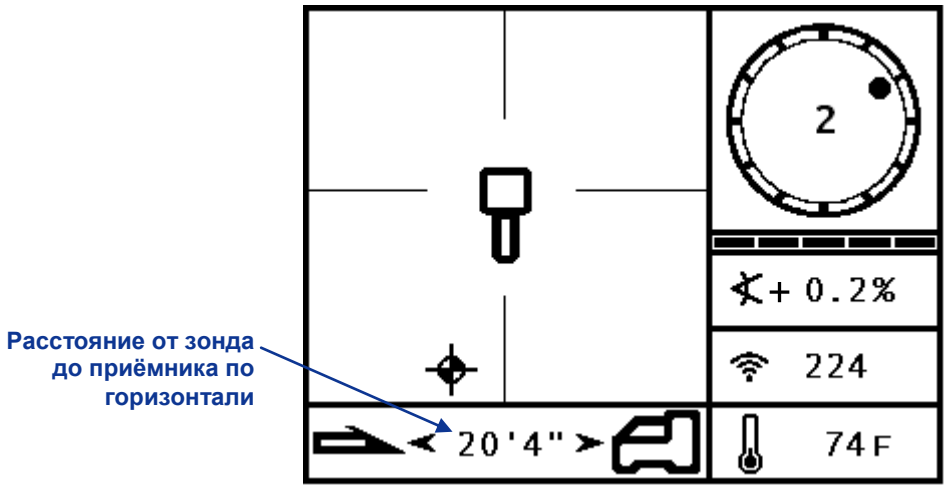
Максимальное изменение глубины на горизонтальном расстоянии 35 футов (10.7 м) составляет *приблизительно 4 фута (1.2 м).*

Для операции *Наведение на цель* необходимо, чтобы приёмник был расположен правильно. Приёмник должен располагаться перед зондом таким образом, чтобы его задняя часть (где устанавливается аккумулятор) была направлена к буровой головке или к последней точке локации в случае криволинейной проходки. Максимальное горизонтальное расстояние от зонда до приёмника должно составлять приблизительно 35 футов (10.7 м).

Ввод в приёмник параметров функции *Наведение на цель*

В приёмник должна быть введена величина требуемой целевой глубины. Для ввода этого параметра в приёмник обратитесь к параграфу "Меню *Наведения на цель*" в разделе *Приёмник*.

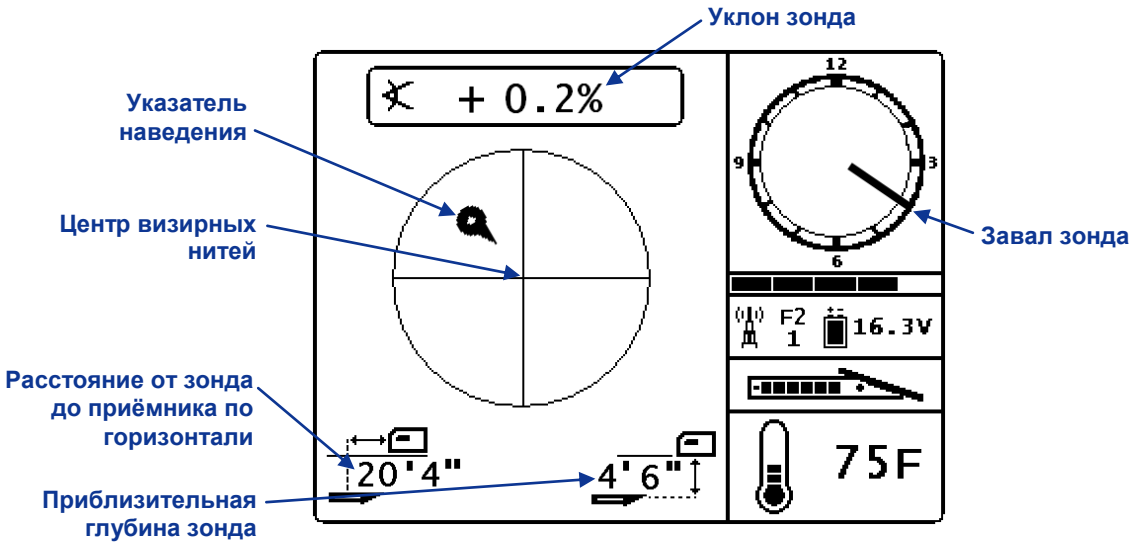
На рисунке внизу показан экран локации приёмника с величиной расстояния функции *Наведения на цель* в нижней части экрана. Эта величина является расстоянием по горизонтали от приёмника до зонда. Вы будете использовать эту величину для того, чтобы облегчить установку приёмника на максимальном расстоянии в 35 футов (10.7 м) от зонда.



Экран приёмника с введённой величиной целевой глубины

Процесс наведения на цель

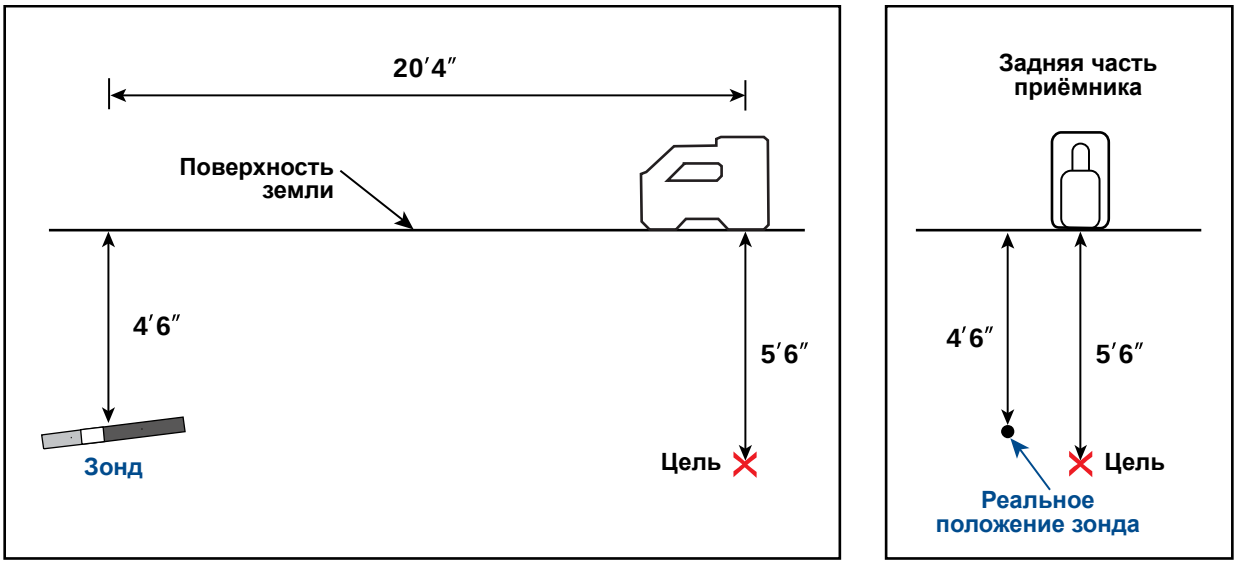
После того, как в приёмник будет введена целевая глубина и он будет установлен перед зондом в качестве цели, вам необходимо в основном меню дистанционного дисплея включить дистанционный режим работы (см. параграф "Основное меню" в разделе *Дистанционный дисплей*). После этого на дисплее включится показанный ниже экран *Наведения на цель*.



Функция* Наведения на цель *на дистанционном дисплее

В данном случае указатель наведения показывает, что буровая головка уходит влево и слишком высоко от расчётной трассы. Если буровая головка передвигается точно в направлении целевой глубины, указатель наведения будет располагаться строго в центре дисплея. Буровая головка переместится в направлении цели, если вы включите режим отклонения проходки "на 4 часа". Обратите внимание, что для облегчения интерпретации информации на экране, заострённый конец указателя наведения обозначает "часовое" положение буровой головки. Горизонтальное расстояние от буровой головки до приёмника указывается в левом нижнем углу экрана. В правом нижнем углу указана текущая глубина буровой головки.

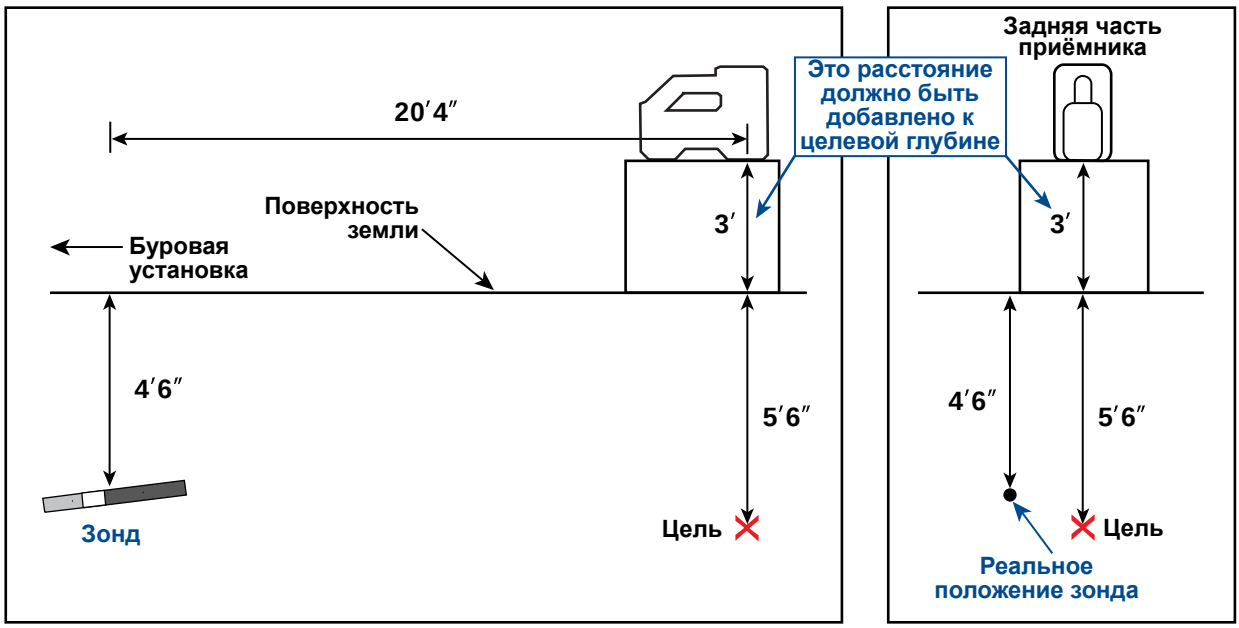
На рисунке слева показано положение приёмника и зонда сбоку. Справа показано это же положение с торца.



Вид сбоку и с торца с указанием положения приёмника, зонда и цели

Использование функции *Наведения на цель* в зонах с высоким уровнем помех

В зонах пассивных и/или активных помех рекомендуется физически приподнять приёмник над уровнем земли. В примере ниже по тексту приёмник поднят на высоту 3 фута (1 м) над землёй. Для компенсации этого превышения величина целевой глубины была увеличена до 8’6” (2.6 м).



Вид зонда, цели и поднятого приёмника сбоку и с торца

3-2200-11-A1 (Russian)

Приложение A: Технические спецификации системы и требования по техническому обслуживанию

Ниже приводятся требования к электропитанию, спецификации по условиям окружающей среды и по техническому обслуживанию оборудования Локационной Системы DigiTrak F2.

Требования к электропитанию

Устройство (Номер модели)	Эксплуатационное напряжение	Эксплуатационная сила тока
Приёмник DigiTrak F2 (F2R)	14.4 В ⎓ (номинальное)	300 мА макс.
Дисплей F Series DigiTrak (FSD)	14.4 В ⎓ (номинальное)	220 мА макс.
Зарядное устройство для аккумулятора F Series DigiTrak (FBC)	Ввод 12 В ⎓ (номинальное) Вывод 16.8 В ⎓ (номинальное)	5 А макс 1.8 А макс
Литиевый аккумулятор DCI (FBP)	14.4 В ⎓	4.25 А макс, 65 Вт/ч
Зонды F Series фирмы DCI (FX, FXL)	2–3.6 В ⎓	0.75 А макс

Спецификации по условиям окружающей среды

Устройство	Высота над уровнем моря	Относительная влажность	Эксплуатационная температура
Приёмник DigiTrak F2	<16,404 ф (<5000 м)	<90%	от -4° до 140° Ф (от -20° до 60°C)
Дисплей F Series DigiTrak	<16,404 ф (<5000 м)	<90%	от -4° до 140° Ф (от -20° до 60°C)
Зонды DigiTrak F2	<16,404 ф (<5000 м)	<100%	от -4° до 220° Ф (от -20° до 104°C)
Зарядное устройство для аккумулятора F Series DigiTrak	<13,123 ф (<4000 м)	<99% при 0-10°C <95% при 10-35°C	от 32° до 95° Ф (от 0° до 35°C)
Литиевый аккумулятор DCI	<13,123 ф (<4000 м)	<99% при <10°C <95% при 10-35°C <75% при 35-60°C	от -4° до 140° Ф (от -20° до 60°C)

Общие инструкции по уходу за зондом

- Для обеспечения надёжного контакта с батарейками, регулярно выполняйте чистку пружины и резьбы батарейного отсека, а также пружины и резьбы на крышке зонда. 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 смажьте резьбу крышки токопроводящей смазкой для предотвращения залипания крышки на резьбе аккумуляторного отсека.

- Перед использованием необходимо проверить кольцевую прокладку крышки зонда на признаки повреждений, которые могут послужить причиной проникновения воды в батарейный отсек. В случае повреждения, замените прокладку на прокладку марки 2-022 Buna-N70.

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

- Для получения 90-дневной гарантии следует отправить на фирму регистрационную карточку изделия.

Приложение B: Расчётная и реальная глубина и "Носовая/кормовая" поправка

Что происходит при значительном уклоне и глубине зонда

Как показано на Рис. B1, электромагнитное поле сигнала зонда состоит из серии эллиптических линий электромагнитного поля или линий 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. Линия локации LL расположена на пересечении поверхности земли и горизонтальной составляющей магнитного поля, а точки FLP и RLP расположены в точках пересечения поверхности и вертикальной составляющей поля. На рисунке B1 некоторые горизонтальные и вертикальные составляющие поля отмечены короткими жёлтыми отрезками.

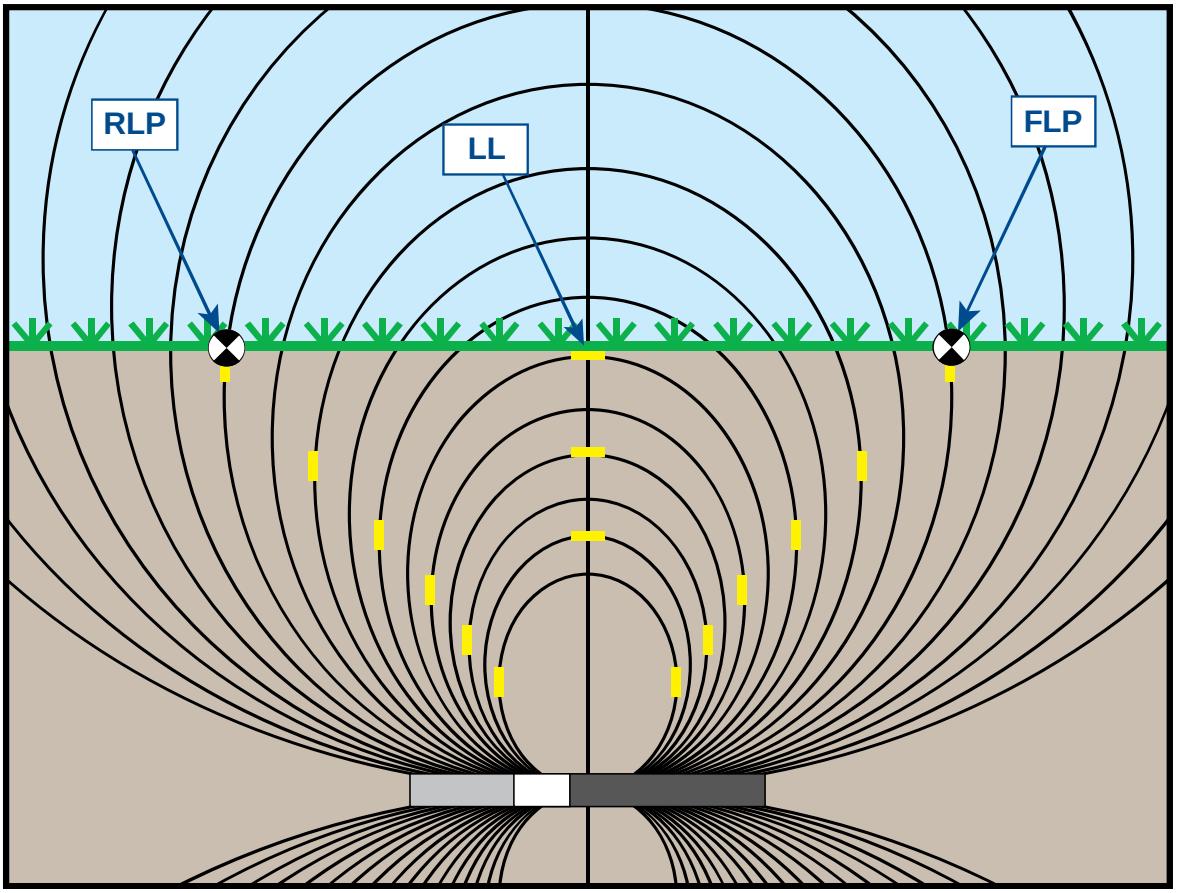


Рисунок B1. Электромагнитное поле и геометрия точек FLP, RLP и линии LL (вид сбоку)

В силу формы поля сигнала зонда (линий магнитной индукции), в случае, если уклон зонда составляет более ±30% (±17°) и/или его глубина составляет или превышает 15 футов (4.5 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, как показано на Рис. B2. Если вам известны показанная на экране (расчётная) глубина и уклон зонда, вы можете вычислить реальную глубину зонда и носовую/кормовую поправку с использованием таблиц, приводимых ниже по тексту этого Приложения (Таблицы B1 и B2).

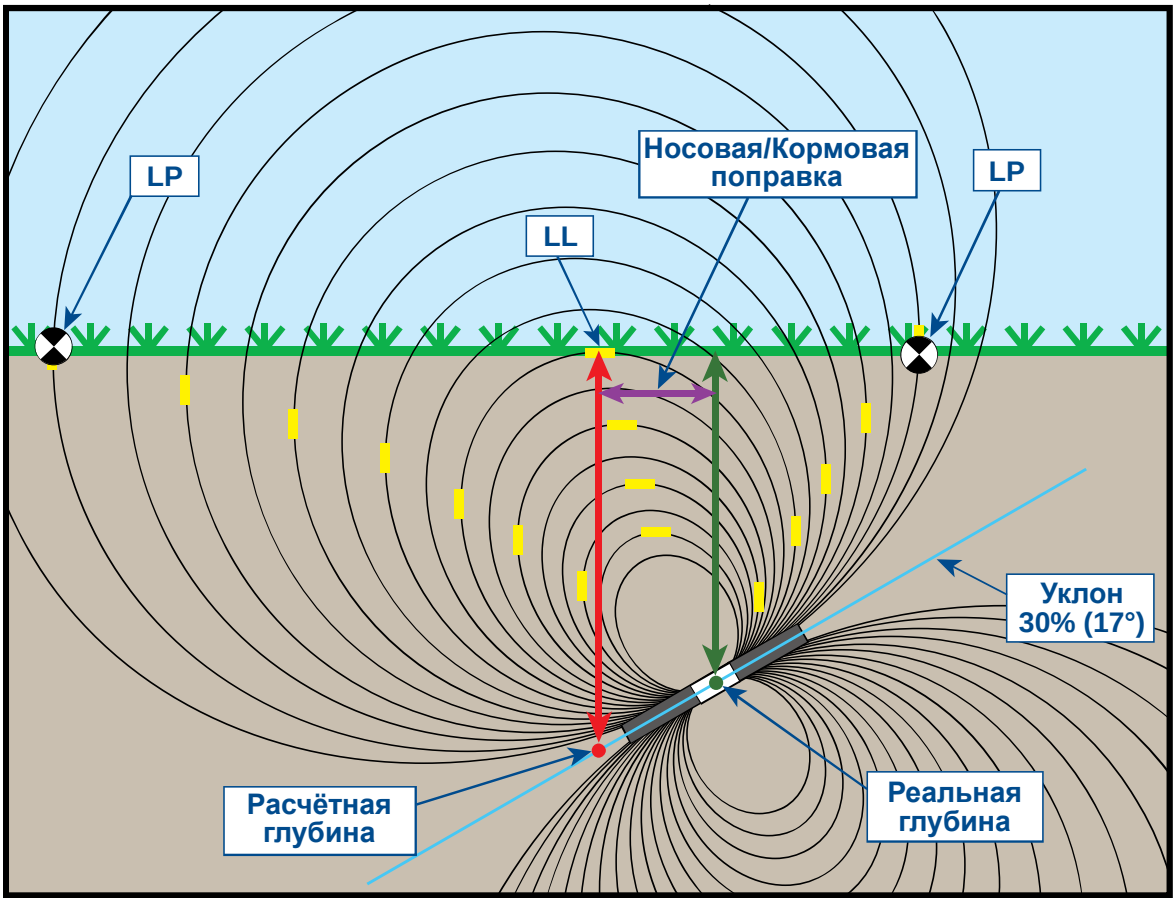


Рисунок B2. Взаимосвязь между расчётной и реальной глубиной и Носовая/Кормовая поправка при значительной глубине и уклоне зонда.

На рисунке B2 выше по тексту зонд показан установленным на буровой колонне с целью иллюстрации бурения с положительным или отрицательным уклоном - уклон является положительным, если направление бурения - слева направо и отрицательным - если справа налево. Линии электромагнитного поля зонда также имеют наклон, аналогичный уклону зонда. Линия локации (LL), которая является опорной точкой измерения глубины, представляет собой горизонтальную составляющую магнитного поля сигнала зонда. Это означает, что линия LL расположена там, где на поверхность выходят горизонтальные линии поля, как указано короткими горизонтальными жёлтыми отрезками на рисунке выше по тексту.

На рисунке B2 также показаны 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. Обратите внимание на то, что при уклоне зонда точки локации расположены на разном расстоянии от линии локации 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 реальную глубину (Таблица B1) и "носовую/кормовую" поправку (Таблица B2) исходя из показаний глубины на приёмнике (расчётная глубина) и величины уклона зонда. Если вам известна проектная глубина вашей проходки (реальная глубина) и вам необходимо вычислить, какая расчётная глубина будет показана при этом на экране вашего приёмника во время выполнения работ, вы можете определить расчётную глубину по Таблице B3. В последней таблице (Таблица B4) перечислены коэффициенты пересчёта для вычисления расчётной глубины на базе реальной глубины или реальной глубины на базе расчётной при различных уклонах зонда.

В Таблице B1 в первом столбце перечислены значения расчётной или показанной на экране глубины (выделенные красным цветом) с шагом в 5 футов (1.52 м) и приведены величины реальной глубины (выделенные зелёным цветом) при различном уклоне зонда. Например, если на экране показана глубина 25 футов (7.62 м) и ваш зонд расположен с уклоном 40% (22°), то из Таблицы 1 вы можете определить, что реальная глубина зонда составляет 22 фута 8 дюймов (6.91 м).

Таблица B1. Вычисление реальной глубины на основе показанной (расчётной) глубины и уклона

Уклон → Глубина на дисплее ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1.52 m)	5' (1.52 м)	4' 11" (1.50 m)	4' 9" (1.45 m)	4' 6" (1.37 m)	4' 4" (1.32 m)	4' 2" (1.27 m)	3' 10" (1.17 m)	3' 6" (1.07 m)	2' 6" (0.76 m)
10' (3.05 m)	9' 11" (3.02 m)	9' 9" (2.97 m)	9' 5" (2.87 m)	9' 1" (2.77 m)	8' 8" (2.64 m)	8' 3" (2.51 m)	7' 7" (2.31 m)	7' (2.13 m)	5' (1.52 m)
15' (4.57 m)	14' 11" (4.55 m)	14' 8" (4.47 m)	14' 2" (4.32 m)	13' 7" (4.14 m)	13' (3.96 m)	12' 5" (3.78 m)	11' 5" (3.48 m)	10' 6" (3.20 m)	7' 6" (2.29 m)
20' (6.10 m)	19' 11" (6.07 m)	19' 6" (5.94 m)	18' 10" (5.74 m)	18' 1" (5.51 m)	17' 4" (5.28 m)	16' 6" (5.03 m)	15' 3" (4.65 m)	14' (4.27 m)	10' (3.05 m)
25' (7.62 m)	24' 11" (7.59 m)	24' 5" (7.44 m)	23' 7" (7.19 m)	22' 8" (6.91 m)	21' 8" (6.60 m)	20' 8" (6.30 m)	19' (5.79 m)	17' 6" (5.33 m)	12' 6" (3.81 m)
30' (9.14 m)	29' 10" (9.09 m)	29' 3" (8.92 m)	28' 3" (8.61 m)	27' 2" (8.28 m)	26' (7.92 m)	24' 9" (7.54 m)	22' 10" (6.96 m)	21' (6.40 m)	15' (4.57 m)
35' (10.67 m)	34' 10" (10.62 m)	34' 2" (10.41 m)	33' 1" (10.08 m)	31' 8" (9.65 m)	30' 4" (9.25 m)	28' 11" (8.81 m)	26' 8" (8.13 m)	24' 6" (7.47 m)	17' 6" (5.33 m)
40' (12.19 m)	39' 10" (12.14 m)	39' (11.89 m)	37' 9" (11.51 m)	36' 2" (11.02 m)	34' 8" (10.57 m)	33' (10.06 m)	30' 5" (9.27 m)	28' (8.53 m)	20' (6.10 m)
45' (13.72 m)	44' 9" (13.64 m)	43' 11" (13.39 m)	42' 5" (12.93 m)	40' 9" (12.42 m)	39' (11.89 m)	37' 2" (11.33 m)	34' 3" (10.44 m)	31' 7" (9.63 m)	22' 6" (6.86 m)
50' (15.24 m)	49' 9" (15.16 m)	48' 9" (14.86 m)	47' 2" (14.38 m)	45' 3" (13.79 m)	43' 4" (13.21 m)	41' 3" (12.57 m)	38' 1" (11.61 m)	35' 1" (10.69 m)	25' (7.62 m)

В первом столбце Таблицы B2 перечислены значения расчётной или показанной на экране глубины с шагом в 5 футов (1.52 м) и приведены значения "носовых/кормовых" поправок (выделены лиловым цветом) с округлением до ближайшего дюйма (или см.) при различном уклоне зонда.

Таблица B2. Вычисление "носовых/кормовых" поправок на основе показанной (расчётной) глубины и уклона

Уклон → Глубина на дисплее ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1.52 m)	4" (0.10 m)	8" (0.20 m)	11" (0.28 m)	1' 3" (0.38 m)	1' 7" (0.48 m)	1' 9" (0.53 m)	2' 1" (0.64 m)	2' 5" (0.74 m)	2' 6" (0.76 m)
10' (3.05 m)	8" (0.20 m)	1' 4" (0.41 m)	1' 11" (0.58 m)	2' 6" (0.76 m)	3' 1" (0.94 m)	3' 6" (1.07 m)	4' 2" (1.27 m)	4' 9" (1.45 m)	5' (1.52 m)
15' (4.57 m)	1' (0.30 m)	2' (0.61 m)	2' 11" (0.89 m)	3' 9" (1.14 m)	4' 7" (1.40 m)	5' 4 " (1.63 m)	6' 3" (1.91 m)	7' 1" (2.16 m)	7' 6" (2.29 m)
20' (6.10 m)	1' 4" (0.41 m)	2' 7" (0.79 m)	3' 10" (1.17 m)	5' (1.52 m)	6' 1" (1.85 m)	7' 1" (2.16 m)	8' 4" (2.54 m)	9' 6" (2.90 m)	10' (3.05 m)
25' (7.62 m)	1' 8" (0.51 m)	3' 3" (0.99 m)	4' 10" (1.47 m)	6' 3" (1.91 m)	7' 7" (2.31 m)	8' 10" (2.69 m)	10' 5" (3.18 m)	11' 10" (3.61 m)	12' 6" (3.81 m)
30' (9.14 m)	2' (0.61 m)	3' 11" (1.19 m)	5' 10" (1.78 m)	7' 6" (2.29 m)	9' 2" (2.79 m)	10' 7" (3.23 m)	12' 6" (3.81 m)	14' 2" (4.32 m)	15' (4.57 m)
35' (10.67 m)	2' 4" (0.71 m)	4' 7" (1.40 m)	6' 9" (2.06 m)	8' 9" (2.67 m)	10' 8" (3.25 m)	12' 5" (3.78 m)	14' 8" (4.47 m)	16' 7" (5.05 m)	17' 6" (5.33 m)
40' (12.19 m)	2' 8" (0.81 m)	5' 3" (0.69 m)	7' 9" (2.36 m)	10' (3.05 m)	12' 2" (3.71 m)	14' 2" (4.32 m)	16' 9" (5.11 m)	18' 11" (5.77 m)	20' (6.10 m)
45' (13.72 m)	3' (0.91 m)	5' 11" (1.80 m)	8' 8" (2.64 m)	11' 4" (3.45 m)	13' 8" (4.17 m)	15' 11" (4.85 m)	18' 10" (5.74 m)	21' 3" (6.48 m)	22' 6" (6.86 m)
50' (15.24 m)	3' 4" (1.02 m)	6' 7" (2.01 m)	9' 4" (2.84 m)	12' 7" (3.84 m)	15' 3" (4.65 m)	17' 8" (5.38 m)	20' 11" (6.38 m)	23' 8" (7.21 m)	25' (7.62 m)

В первом столбце Таблицы B3 с шагом в 5 футов (1.52 м) перечислены значения реальной глубины и показаны значения расчётной глубины при различном уклоне зонда.

Таблица B3. Вычисление расчётной глубины на основе реальной глубины и уклона

Уклон → Реальная глубина ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
5' (1.52 m)	5' (1.52 m)	5' 2" (1.57 m)	5' 3" (1.60 m)	5' 6" (1.68 m)	5' 8" (1.73 m)	5' 11" (1.80 m)	6' 3" (1.91 m)	6' 6" (1.98 m)	7' 6" (2.29 m)
10' (3.05 m)	10' 1" (3.07 m)	10' 3" (3.12 m)	10' 7" (3.23 m)	10' 11" (3.33 m)	11' 4" (3.45 m)	11' 9" (3.58 m)	12' 5" (3.78 m)	13' (3.96 m)	15' (4.57 m)
15' (4.57 m)	15' 1" (4.60 m)	15' 5" (4.70 m)	15' 10" (4.83 m)	16' 5" (5.00 m)	17' (5.18 m)	17' 8" (5.38 m)	18' 7" (5.66 m)	19' 6" (5.94 m)	22' 6" (6.86 m)
20' (6.10 m)	20' 1" (6.12 m)	20' 6" (6.25 m)	21' 2" (6.45 m)	21' 11" (6.68 m)	22' 8" (6.91 m)	23' 6" (7.16 m)	24' 9" (7.54 m)	26' (7.92 m)	30' (9.14 m)
25' (7.62 m)	25' 2" (7.67 m)	25' 8" (7.82 m)	26' 5" (8.05 m)	27' 5" (8.36 m)	28' 4" (8.64 m)	29' 5" (8.97 m)	31' (9.45 m)	32' 6" (9.91 m)	37' 6" (11.43 m)
30' (9.14 m)	30' 2" (9.19 m)	30' 9" (9.37 m)	31' 9" (9.68 m)	32' 10" (10.01 m)	34' (10.36 m)	35' 3" (10.74 m)	37' 2" (11.33 m)	39' (11.89 m)	45' (13.72 m)
35' (10.67 m)	35' 2" (10.72 m)	35' 11" (10.95 m)	37' (11.28 m)	38' 4" (11.68 m)	36' 8" (11.18 m)	41' 2" (12.55 m)	43' 4" (13.21 m)	45' 6" (13.87 m)	52' 6" (16.00 m)
40' (12.19 m)	40' 2" (12.24 m)	41' (12.50 m)	42' 3" (12.88 m)	43' 10" (13.36 m)	45' 4" (13.82 m)	47' (14.33 m)	49' 7" (15.11 m)	52' (15.85 m)	60' (18.29 m)
45' (13.72 m)	45' 3" (13.79 m)	46' 2" (14.07 m)	47' 7" (14.50 m)	49' 3" (15.01 m)	51' (15.54 m)	52' 2" (15.90 m)	55' 9" (16.99 m)	58' 6" (17.83 m)	67' 6" (11.43 m)
50' (15.24 m)	50' 3" (15.32 m)	51' 3" (15.62 m)	52' 10" (16.10 m)	54' 9" (16.69 m)	56' 8" (17.27 m)	58' 9" (17.91 m)	61' 11" (18.87 m)	64' 11" (19.79 m)	75' (22.86 m)

С использованием Таблицы B4 вы можете вычислить точные показания расчётной глубины, а также реальной глубины с использованием соответствующих коэффициентов. В таблице приведены величины коэффициентов для различных уклонов зонда.

Таблица B4. Коэффициенты для расчёта точной величины расчётной или реальной глубины

Уклон →	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)
Вычисление реальной глубины по расчётной	**1.005**	**1.025**	**1.06**	**1.105**	**1.155**	**1.212**	**1.314**	**1.426**
Вычисление расчётной глубины по реальной	**0.995**	**0.975**	**0.943**	**0.905**	**0.866**	**0.825**	**0.761**	**0.701**

Например, исходя из данных в Таблице B4, если у вас есть требуемая (реальная) глубина в 24 фута (7.32 м), вы можете определить показания расчётной глубины на приёмнике при уклоне зонда 30% (17°). Вам необходимо использовать первый ряд коэффициентов (определение расчётной глубины по реальной глубине) и выбрать величину коэффициента, соответствующую уклону 30% - то есть 1.06. Если вы умножите этот коэффициент на требуемую глубину 24 фута, вы определите, что показания расчётной глубины на приёмнике, установленном на линии локации, должны быть 25 футов 5 дюймов (7.75 м)

Используя показанное на вашем приёмнике значение расчётной глубины, вы можете рассчитать реальную глубину зонда, воспользовавшись вторым рядом коэффициентов. Выберите коэффициент, соответствующий вашему уклону, и умножьте величину расчётной глубины на этот коэффициент. Например, если уклон вашего зонда составляет 30% и расчётная глубина показана как 24 фута (7.32 м), тогда вам необходимо умножить 0.943 на 24 чтобы определить реальную глубину зонда, которая будет равна 22.63 фута или 22 фута 8 дюймов (6.90 м).

Примечания

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

Если показываемая на экране дисплея информация становится неточной, вы можете вручную рассчитать глубину зонда. Этот расчёт можно выполнить только в том случае, если вам известен уклон зонда, положение передней точки локации (FLP) и задней точки локации (RLP), а также при условии горизонтальности поверхности.

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 подберите делитель, который больше всего совпадает с уклоном зонда. После этого вы можете вычислить глубину зонда по следующей формуле:

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

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 11.5 футов (3.5 м). Глубина будет равна:

$$\text{Глубина} = \frac{11.5\,\text{футов}}{1.50} = 7.66 \text{ футов или округленно 7.7 футов (2.35 м)}$$

Таблица C1. Таблица расчёта глубины

Уклон (% / °)	Делитель	Уклон (% / °)	Делитель	Уклон (% / °)	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

Примечания

DIGITAL CONTROL INCORPORATED

19625 62nd Ave S, Suite B103
Kent Washington 98032, USA
425.251.0559 / 800.288.3610
dci@digital-control.com, www.DigiTrak.com

ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма Digital Control Incorporated (DCI) гарантирует, что каждое изделие DCI (Изделие DCI) при поставке фирмой DCI соответствует опубликованным на этот момент спецификациям DCI и на весь срок гарантии (Гарантийный срок), указанный ниже, не имеет дефектов материалов или изготовления. 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), и на эти обязательства распространяются следующие сроки, условия и ограничения:

1. Гарантийный срок двенадцать (12) месяцев распространяется на следующие новые Изделия DCI: приемники/локаторы, удаленные индикаторы, зарядные устройства для аккумуляторов и сами аккумуляторные батареи, модули DataLog® и интерфейсы сопряжения. Гарантийный срок девяносто (90) суток распространяется на все иные новые Изделия DCI, включая излучатели, принадлежности, программное обеспечение и модули. Если иное не оговорено фирмой DCI, Гарантийный срок девяносто (90) суток распространяется на: (а) бывшее в употреблении Изделие DCI, проданное фирмой DCI или Уполномоченным дилером DCI, явно выраженным образом получившим у фирмы DCI полномочия на продажу такого бывшего в употреблении Изделия DCI, и (б) услуги, предоставляемые фирмой DCI, включая тестирование, обслуживание и ремонт негарантийного изделия DCI. Гарантийный срок начинается (i) с даты отгрузки Изделия DCI фирмой DCI или (ii) с даты отгрузки (или иной доставки) Изделия DCI Уполномоченным дилером DCI Пользователю.

2. Единственное обязательство фирмы DCI согласно настоящим Ограниченным гарантийным обязательствам распространяется на ремонт, замену или регулировку по выбору фирмы DCI Изделия DCI, на которое распространяются настоящие гарантийные обязательства, и которое по решению фирмы DCI после необходимого осмотра будет признано дефектным за период указанного выше Гарантийного срока. Все связанные с гарантийными обязательствами осмотры, ремонты и регулировки должны быть проведены фирмой DCI или гарантийной сервисной службой, имеющей на это письменно оформленные полномочия от фирмы DCI. Все гарантийные рекламации должны содержать подтверждение факта приобретения, включая подтверждение даты покупки, и идентификационный заводской номер Изделия DCI.

3. Ограниченные гарантийные обязательства имеют силу только в случаях, если: (i) Пользователь в течение четырнадцати (14) суток с момента получения Изделия DCI отправил по почте на фирму DCI полностью заполненную гарантийную регистрационную карточку на Изделие; (ii) Пользователь произвел необходимый осмотр по первом получении Изделия DCI и немедленно известил фирму DCI обо всех явных дефектах; и (iii) Пользователь выполнил все процедуры подачи гарантийной рекламации, описанные ниже.

ГАРАНТИЯ НЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НА СЛЕДУЮЩЕЕ

Настоящие Ограниченные гарантийные обязательства не распространяются на все повреждения, включая повреждения любого Изделия DCI, произошедшие по причине: несоблюдения инструкции пользователя DCI и иных инструкций DCI; неправильной эксплуатации; неправильного использования; небрежности; несчастного случая; пожара; наводнения; стихийных бедствий; ненадлежащего применения; подсоединения к неправильному питающему напряжению и к несоответствующему источнику электроэнергии; использования ненадлежащих предохранителей; перегрева; контакта с высокими напряжениями или вредными веществами; или иных событий, не зависящих от фирмы DCI. Настоящие Ограниченные гарантийные обязательства не распространяются на любое оборудование, не произведенное или не поставляемое фирмой DCI, а также на любые повреждения или ущерб вследствие использования какого-либо Изделия DCI вне страны поставки. Приобретая Изделие DCI и не возвратив его для возмещения убытков в течение тридцати (30) суток со дня покупки, Пользователь соглашается с условиями настоящих Ограниченных Гарантийных Обязательств, в том числе с указанными ниже ограничениями средств правовой защиты и обязательствами (не ограничиваясь только перечисленными), и соглашается тщательно оценивать пригодность Изделия DCI для целевого использования, внимательно изучать и строго следовать всем инструкциям, поставляемым фирмой DCI (включая любую обновленную информацию об Изделии DCI, доступную по указанному выше адресу DCI в сети Интернет). 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 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 явно выраженного письменного разрешения со стороны фирмы DCI, кроме того, фирма DCI не несет ответственности за ущерб и повреждение Изделия DCI или любого другого оборудования, находящегося в распоряжении какой-либо сервисной службы, не имеющей полномочий от фирмы DCI.

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.

Настоящий документ является переводом с английского языка основного документа («основной документ»), который предоставляется пользователю только для удобства, копия документа прилагается. В случае каких-либо противоречий или различий в интерпретации настоящего и основного документа, следует руководствоваться основным документом.

ИЗЛОЖЕННЫЕ ВЫШЕ ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЯВЛЯЮТСЯ ЕДИНСТВЕННЫМ ОБЯЗАТЕЛЬСТВОМ КОМПАНИИ 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 ИЛИ В ХОДЕ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Если компания DCI по существу выполнила процедуры по гарантийной рекламации, изложенной ниже, то эти процедуры составляют единственное и исключительное средство правовой защиты Пользователя от нарушения 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 или побочные убытки или за какое-либо страхование, потерю информации, прибыль, доход или использование на основе какого-либо иска со стороны Пользователя по причине нарушения гарантийного обязательства, нарушения контракта, небрежности, 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 штатах США. Настоящие Ограниченные гарантийные обязательства соответствуют законам штата Вашингтон.

ПРОЦЕДУРЫ ПОДАЧИ ГАРАНТИЙНОЙ РЕКЛАМАЦИИ

1. Если у Пользователя возникли проблемы с Изделием DCI, ему следует в первую очередь обратиться к Уполномоченному дилеру DCI, у которого было приобретено это Изделие. Если Уполномоченный дилер DCI не в состоянии помочь Пользователю, следует обратиться в Отдел обслуживания заказчиков фирмы DCI, находящийся в г. Кент (Kent), штат Вашингтон (Washington), США, по указанному выше телефону с 6:00 до 18:00 Тихоокеанского времени и поговорить с представителем Отдела обслуживания заказчиков. (Указанный выше префикс номера «800» можно набирать только в США и Канаде). Перед возвратом какого-либо изделия DCI на фирму DCI для обслуживания Пользователь должен получить номер разрешения на возврат товара (RMA). Отсутствие такого номера может привести к задержке или возврату Изделия DCI Пользователю без ремонта.

2. После разговора по телефону с представителем Отдела обслуживания заказчиков DCI представитель попытается оказать помощь Пользователю в устранении неисправности в ходе использования Изделия DCI в условиях эксплуатации. Пожалуйста, соберите все взаимосвязанное оборудование и составьте перечень заводских номеров всех Изделий DCI. Важно осуществить поиск и устранение неисправности в эксплуатации, поскольку множество неисправностей возникает не из-за дефектов Изделий DCI, а в силу ошибочных операций управления или неблагоприятных условий бурения на площадке Пользователя.

3. Если в результате эксплуатационных проверок и обсуждения этих вопросов с представителем Отдела обслуживания заказчиков DCI будет подтверждена неисправность Изделия DCI, представитель присвоит изделию номер RMA, предоставляющий право на возврат этого Изделия DCI, и предоставит указания по его транспортировке. На Пользователя возлагаются все транспортные расходы, включая все страховки. Если, получив Изделие DCI и проведя диагностические испытания, фирма DCI определит, что неисправность попадает под действие Ограниченных гарантийных обязательств, то будут произведены необходимые ремонтные и/или регулировочные работы, и нормально функционирующее Изделие DCI будет незамедлительно отправлено Пользователю. Если выявленная неисправность не подпадает под действие Ограниченных гарантийных обязательств, Пользователя проинформируют о ее причинах и предоставят ему смету расходов на ремонт. Если Пользователь согласится на техническое обслуживание или ремонт Изделия DCI фирмой DCI, необходимые работы будут без задержки произведены, и Изделие DCI будет отправлено Пользователю. Пользователю будет выставлен счет за все расходы по тестированию, ремонту и регулировке, не предусмотренные Ограниченными гарантийными обязательствами, и за транспортные расходы. В большинстве случаев ремонт производится в течение 1-2 недель.

4. Фирма DCI ограничена в возможностях предоставления арендуемого оборудования. Если Пользователю взамен неисправного необходимо арендуемое оборудование, и оно имеется в наличии, фирма DCI попытается обеспечить его срочную доставку для использования, пока неисправное оборудование проходит техническое обслуживание в фирме DCI. Фирма DCI приложит все приемлемые усилия, чтобы сократить время простоя оборудования Пользователя, вызванное гарантийной рекламацией, в той мере, в какой это зависит от фирмы DCI. Если фирма DCI предоставляет Пользователю взамен неисправного арендуемое оборудование, то неисправное оборудование должно поступить на фирму DCI не позднее вторых рабочих суток после получения Пользователем арендуемого оборудования. Пользователь должен возвратить арендуемое оборудование, используя срочную доставку, чтобы фирма DCI получила его не позднее вторых рабочих суток после получения Пользователем отремонтированного Изделия DCI. При несоблюдении указанных сроков будет взыскана арендная плата за пользование арендуемым оборудованием за каждые сутки задержки с его возвратом фирме DCI.

Настоящий документ является переводом с английского языка основного документа («основной документ»), который предоставляется пользователю только для удобства, копия документа прилагается. В случае каких-либо противоречий или различий в интерпретации настоящего и основного документа, следует руководствоваться основным документом.

DIGITAL CONTROL INCORPORATED

19625 62nd Ave S, Suite B103
Kent Washington 98032, USA
425.251.0559 / 800.288.3610
dci@digital-control.com, www.DigiTrak.com

LIMITED WARRANTY

Digital Control Incorporated ("DCI") warrants that when shipped from DCI each DCI product ("DCI Product") will conform to DCI's current published specifications in existence at the time of shipment and will be free, for the warranty period ("Warranty Period") described below, from defects in materials and workmanship. The limited warranty described herein ("Limited Warranty") is not transferable, shall extend only to the first end-user ("User") purchasing the DCI Product from either DCI or a dealer expressly authorized by DCI to sell DCI Products ("Authorized DCI Dealer"), and is subject to the following terms, conditions and limitations:

1. A Warranty Period of twelve (12) months shall apply to the following new DCI Products: receivers/locators, remote displays, battery chargers and rechargeable batteries, and DataLog® modules and interfaces. A Warranty Period of ninety (90) days shall apply to all other new DCI Products, including transmitters, accessories, and software programs and modules. Unless otherwise stated by DCI, a Warranty Period of ninety (90) days shall apply to: (a) a used DCI Product sold either by DCI or by an Authorized DCI Dealer who has been expressly authorized by DCI to sell such used DCI Product; and (b) services provided by DCI, including testing, servicing, and repairing an out-of-warranty DCI Product. The Warranty Period shall begin from the later of: (i) the date of shipment of the DCI Product from DCI, or (ii) the date of shipment (or other delivery) of the DCI Product from an Authorized DCI Dealer to User.

2. DCI's sole obligation under this Limited Warranty shall be limited to either repairing, replacing, or adjusting, at DCI's option, a covered DCI Product that has been determined by DCI, after reasonable inspection, to be defective during the foregoing Warranty Period. All warranty inspections, repairs and adjustments must be performed either by DCI or by a warranty claim service authorized in writing by DCI. All warranty claims must include proof of purchase, including proof of purchase date, identifying the DCI Product by serial number.

3. The Limited Warranty shall only be effective if: (i) within fourteen (14) days of receipt of the DCI Product, User mails a fully-completed Warranty Registration Card to DCI; (ii) User makes a reasonable inspection upon first receipt of the DCI Product and immediately notifies DCI of any apparent defect; and (iii) User complies with all of the Warranty Claim Procedures described below.

WHAT IS NOT COVERED

This Limited Warranty excludes all damage, including damage to any DCI Product, due to: failure to follow DCI's user's manual and other DCI instructions; abuse; misuse; neglect; accident; fire; flood; Acts of God; improper applications; connection to incorrect line voltages and improper power sources; use of incorrect fuses; overheating; contact with high voltages or injurious substances; use of batteries or other products or components not manufactured or supplied by DCI; or other events beyond the control of DCI. This Limited Warranty does not apply to any equipment not manufactured or supplied by DCI nor, if applicable, to any damage or loss resulting from use of any DCI Product outside the designated country of use. By accepting a DCI Product and not returning it for a refund within thirty (30) days of purchase, User agrees to the terms of this Limited Warranty, including without limitation the Limitation of Remedies and Liability described below, and agrees to carefully evaluate the suitability of the DCI Product for User's intended use and to thoroughly read and strictly follow all instructions supplied by DCI (including any updated DCI Product information which may be obtained at the above DCI website). In no event shall this Limited Warranty cover any damage arising during shipment of the DCI Product to or from DCI.

User agrees that the following will render the above Limited Warranty void: (i) alteration, removal or tampering with any serial number, identification, instructional, or sealing labels on the DCI Product, or (ii) any unauthorized disassembly, repair or modification of the DCI Product. In no event shall DCI be responsible for the cost of or any damage resulting from any changes, modifications, or repairs to the DCI Product not expressly authorized in writing by DCI, and DCI shall not be responsible for the loss of or damage to the DCI Product or any other equipment while in the possession of any service agency not authorized by DCI.

DCI reserves the right to make changes in design and improvements upon DCI Products from time to time, and User understands that DCI shall have no obligation to upgrade any previously manufactured DCI Product to include any such changes.

THE FOREGOING LIMITED WARRANTY IS DCI'S SOLE WARRANTY AND IS MADE IN PLACE OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, IMPLIED WARRANTY OF NON-INFRINGEMENT, AND ANY IMPLIED WARRANTY ARISING FROM COURSE OF PERFORMANCE, COURSE OF DEALING, OR USAGE OF TRADE, ALL OF WHICH ARE HEREBY DISCLAIMED AND EXCLUDED. If DCI has substantially complied with the warranty claim procedures described below, such procedures shall constitute User's sole and exclusive remedy for breach of the Limited Warranty.

LIMITATION OF REMEDIES AND LIABILITY

In no event shall DCI or anyone else involved in the creation, production, or delivery of the DCI Product be liable for any damages arising out the use or inability to use the DCI Product, including but not limited to indirect, special, incidental, or consequential damages, or for any cover, loss of information, profit, revenue or use, based upon any claim by User for breach of warranty, breach of contract, negligence, strict liability, or any other legal theory, even if DCI has been advised of the possibility of such damages. In no event shall DCI's liability exceed the amount User has paid for the DCI Product. To the extent that any applicable law does not allow the exclusion or limitation of incidental, consequential or similar damages, the foregoing limitations regarding such damages shall not apply.

This Limited Warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state. This Limited Warranty shall be governed by the laws of the State of Washington.

WARRANTY CLAIM PROCEDURES

1. If you are having problems with your DCI Product, you must first contact the Authorized DCI Dealer where it was purchased. If you are unable to resolve the problem through your Authorized DCI Dealer, contact DCI's Customer Service Department in Kent, Washington, USA at the above telephone number between 6:00 a.m. and 6:00 p.m. Pacific Time and ask to speak with a customer service representative. (The above "800" number is available for use only in the USA and Canada.) Prior to returning any DCI Product to DCI for service, you must obtain a Return Merchandise Authorization (RMA) number. Failure to obtain a RMA may result in delays or return to you of the DCI Product without repair.

2. After contacting a DCI customer service representative by telephone, the representative will attempt to assist you in troubleshooting while you are using the DCI Product during actual field operations. Please have all related equipment available together with a list of all DCI Product serial numbers. It is important that field troubleshooting be conducted because many problems do not result from a defective DCI Product, but instead are due to either operational errors or adverse conditions occurring in the User's drilling environment.

3. If a DCI Product problem is confirmed as a result of field troubleshooting discussions with a DCI customer service representative, the representative will issue a RMA number authorizing the return of the DCI Product and will provide shipping directions. You will be responsible for all shipping costs, including any insurance. If, after receiving the DCI Product and performing diagnostic testing, DCI determines the problem is covered by the Limited Warranty, required repairs and/or adjustments will be made, and a properly functioning DCI Product will be promptly shipped to you. If the problem is not covered by the Limited Warranty, you will be informed of the reason and be provided an estimate of repair costs. If you authorize DCI to service or repair the DCI Product, the work will be promptly performed and the DCI Product will be shipped to you. You will be billed for any costs for testing, repairs and adjustments not covered by the Limited Warranty and for shipping costs. In most cases, repairs are accomplished within 1 to 2 weeks.

4. DCI has a limited supply of loaner equipment available. If loaner equipment is required by you and is available, DCI will attempt to ship loaner equipment to you by overnight delivery for your use while your equipment is being serviced by DCI. DCI will make reasonable efforts to minimize your downtime on warranty claims, limited by circumstances not within DCI's control. If DCI provides you loaner equipment, your equipment must be received by DCI no later than the second business day after your receipt of loaner equipment. You must return the loaner equipment by overnight delivery for receipt by DCI no later than the second business day after your receipt of the repaired DCI Product. Any failure to meet these deadlines will result in a rental charge for use of the loaner equipment for each extra day the return of the loaner equipment to DCI is delayed.