



Локационная система для
горизонтально-направленного
бурения

Руководство пользователя

403-2400-11-A Russian, printed on 10/20/2016, © 2016 Digital Control Incorporated. Все права защищены.

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



“ООО РадиоСерт”
ул. Раменки, д. 31, кв. 135, г. Москва, 119607
7.495.669.11.64
mail@radiocert.com

Торговые марки

Логотип Aurora, логотип фирмы DCI, а также наименования Aurora®, F5®, и DigiTrak® являются зарегистрированными на территории США торговыми марками.

Патентная информация

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

Ограниченные гарантийные обязательства

Условия и положения Ограниченных гарантийных обязательств распространяются на все производимые и продаваемые фирмой Digital Control Incorporated (DCI) изделия. Копия условий Ограниченных гарантийных обязательств приводится в конце данного руководства. Её также можно получить в службе по работе с заказчиками фирмы DCI по телефонам +7.499.281.8177 либо DCI по адресу www.Digital-Control.com.

Важное замечание

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

Заявление о соответствии требованиям

Данное оборудование соответствует требованиям Раздела 15 правил Федеральной Комиссии Связи (FCC), а также промышленным стандартам RSS Канады на не требующее лицензирования оборудование и нормативам Australia Class License 2000 для устройств с низким потенциалом создания интерференции (LIPD). Эксплуатация оборудования должна выполняться с соблюдением следующих двух условий: (1) данное оборудование не может служить источником негативной (вредной) интерференции и (2) данное устройство должно выдерживать воздействие любой интерференции, включая интерференцию (помехи), которая может привести к неправильной работе устройства. Фирма DCI несёт ответственность за соблюдение требований Федеральной Комиссии Связи (FCC) на территории Соединённых Штатов: Digital Control Incorporated, 19625 62nd Ave S, Suite B103, Kent WA 98032; тел +1-425-251-0559 или 800-288-3610 (только в США и в Канаде).

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

Требования CE



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

Контактная информация

США <i>Штаб-квартира DCI</i>	19625 62nd Ave S, Suite B103 Kent, Washington 98032, США 1.425.251.0559 / 1.800.288.3610 1.425.251.0702 факс dci@digital-control.com
Австралия	2/9 Frinton Street Southport QLD 4215 61.7.5531.4283 61.7.5531.2617 факс dci.australia@digital-control.com
Китай	368 Xingle Road Huacao Town Minhang District Shanghai 201107, KHP 86.21.6432.5186 86.21.6432.5187 факс dci.china@digital-control.com
Европа	Brueckenstraße 2 97828 Marktheidenfeld Германия 49.9391.810.6100 49.9391.810.6109 факс dci.europe@digital-control.com
Индия	DTJ 1023, 10th Floor DLF Tower A, DA District Center Jasola, New Delhi 110044 91.11.4507.0444 91.11.4507.0440 факс dci.india@digital-control.com
Российская Федерация	Молодогвардейская ул., д. 4 стр. 1, офис 5 Москва, Российская Федерация 121467 7.499.281.8177 7.499.281.8166 факс dci.russia@digital-control.com

Уважаемый клиент!

Большое спасибо за то, что Вы остановили свой выбор на Локационной Системе DigiTrak. Мы по праву гордимся нашим оборудованием, которое мы разрабатываем и производим в штате Вашингтон начиная с 1990 года. Базовым принципом нашей работы является создание уникального высококачественного оборудования и обеспечение поддержки наших клиентов на мировом уровне, а также обучение пользователей работе с оборудованием.

Пожалуйста, не пожалейте своего времени и внимательно ознакомьтесь с содержанием данного руководства и в особенности с разделами, посвященными технике безопасности. Пожалуйста, зарегистрируйте Ваше оборудование в сети по адресу: access.DigiTrak.com. Вы также можете заполнить поставляемую в комплекте с оборудованием регистрационную карточку и переслать её по факсимиле по номеру +1-253-395-2800 или отправить по почте в центральное представительство фирмы DCI.

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

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

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

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

Digital Control Incorporated
Кент, Вашингтон, США
2016

Посмотрите обучающие видеозаписи системы DigiTrak по адресу www.youtube.com/dcikent

Наименование изделия системы и информация о модели указаны в [Приложении А](#) на стр. 74.

Содержание

Важная информация о технике безопасности	1
Общие положения	1
Проверка перед началом буровых работ	2
Помехи	2
Воздействие потенциальных активных помех	2
Создание потенциальных активных помех	3
Хранение аккумуляторов	3
Уход за оборудованием	3
Общие инструкции по уходу за зондом	4
Начало работы	5
Введение	5
Как пользоваться данным руководством	6
Включение	7
Приёмник	7
Зонд	7
Дистанционный дисплей (Aurora)	7
Краткое описание настройки системы	8
Выберете Оптимизатор частоты	8
Выбор частотных диапазонов	8
Проверка наличия помех	9
Калибровка	9
Контроль глубины над землёй (AGR)	9
Бурение	10
Приёмник	11
Описание	11
Кнопки переключения и включения	11
Звуковые сигналы	12
Экран запуска	12
Использование клавиатуры	13
Ваш дистанционный дисплей	13
Меню приёмника	15
Режим локации	16
Выключение	16
Калибровка и контроль глубины над землёй (AGR)	16
Калибровка по одной точке	17
Подземная калибровка	19
Просмотр результатов калибровки	20
Контроль глубины над землёй (AGR)	20
Калибровка 15M (дополнительная)	21
Расстояние от поверхности земли (HAG)	21
Настройки	23
Меню единиц глубины	23
Меню единиц продольного угла наклона	23
Меню установки времени и даты	24

Меню телеметрического канала	24
Меню поправки положения по часам	25
Меню единиц давление	26
Меню единиц температуры	26
Меню выбора языка	26
Выбор зонда	26
Оптимизация частоты	27
Оптимизация частоты	27
Итак, я только что выполнил сопряжение. Что мне делать после этого?	30
Выбор зонда	31
Просмотр оптимизации частот	31
Информация о зонде	32
DataLog	33
Смещение влево/вправо	34
Отклонение	34
Флажки и булавки	35
Диагностика	35
Проверка уровня	36
Самопроверка системы	37
Самопроверка сигнала	37
Информация о системе	38
Основные принципы выполнения локации	39
Экраны локации	40
Экран Локации	40
Кнопки быстрого переключения на экране Локации	41
Экран глубины	41
Экран прогнозируемой глубины	43
Указание на недействительное показание прогнозируемой глубины на экране глубины	44
Помехи	44
Что такое помехи?	44
Проверка на наличие активных помех	45
Проверка передачи данных	47
Рекомендации по устранению помех	48
Передняя и задняя точки локации (FLP и RLP) и линия локации (LL)	48
Влияние глубины, уклона и топографии на расстояние между точками FLP и RLP	50
Маркировка точек локации	51
Локация зонда	51
Поиск передней точки локации (FLP)	52
Поиск линии локации (LL)	54
Поиск точки RLP для подтверждения положения и направления движения зонда	55
Прогрессивные методы локации	58
Локация «на лету»	58
Локация вне трассы	59
«Наведение на цель» (Target Steering)	61
Допустимая область изменения целевого направления бурения	62
Включение функции «Наведение на цель»	62
Расположение приёмника в качестве цели	63
«Наведение на цель» с дистанционным дисплеем	64
Процесс наведения на цель при наличии помех	64

Выключение функции наведения на цель	65
Зонд	66
Аккумуляторы, включение/выключение электропитания	67
Установка аккумуляторов/ Включение электропитания	67
Уровень заряда аккумулятора зонда	68
Спящий режим	68
Требования к корпусу буровой головки для зонда	69
Индикатор температурного режима и перегрева	70
Предупредительные сигналы повышения температуры зонда	70
Индикатор перегрева зонда (Точка перегрева)	71
Изменение частотного диапазона зонда	71
Надземный метод наклоном (перед бурением)	72
Подземные методы вращением (во время бурения)	72
Приложение А: Технические характеристики	74
Требования по электропитанию	74
Параметры окружающей среды	74
Хранение и транспортировка	74
Температура	74
Упаковка	74
Утилизация оборудования и аккумуляторов	75
Шаг продольного угла наклона зонда	75
Приложение В: Значки экрана приёмника	76
Приложение С: Расчётная и реальная глубина и носовая / кормовая поправка	78
Приложение D: Расчёт глубины через расстояние между точками FLP и RLP	82
Приложение Е: Справочные таблицы	83
Увеличение глубины в сантиметрах на 3-метровую штангу	83
Увеличение глубины в сантиметрах на 4,6-метровую штангу	84
ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	

Важная информация о технике безопасности

Общие положения

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



Во избежание возникновения потенциально опасных ситуаций, перед началом использования локационной системы DigiTrak все операторы должны внимательно ознакомиться с мерами по обеспечению техники безопасности, предупреждениями и инструкциями.



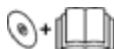
Локационная система DigiTrak не может использоваться для обнаружения коммунальных сетей.

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

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



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



Неправильное использование операторами бурового и локационного оборудования может привести к задержкам сроков выполнения работ и к дополнительным затратам.

Операторы оборудования ГНБ ОБЯЗАНЫ:

- Знать методы безопасной и правильной эксплуатации бурового и локационного оборудования, включая соответствующие правила заземления, а также методы идентификации и устранения помех.
- Перед выполнением бурения убедиться в том, чтобы были локализованы, выявлены и точно отмечены все подземные коммунальные сети и все потенциальные источники помех.
- Использовать соответствующую спецодежду, такую как диэлектрические ботинки, перчатки, каски, контрастные жилеты и защитные очки.
- Точно и правильно определять местоположение установленного в буровой головке зонда во время бурения.
- Не допускать, чтобы расстояние между передней частью приёмника и телом пользователя было менее 20 см, в соответствии с требованиями нормативов по воздействию радиочастотного излучения.

- Соблюдать требования государственных и местных правительственных нормативов (например, требования по охране труда и технике безопасности).
- Выполнять все прочие требования техники безопасности.

При транспортировке и длительном хранении оборудования следует вынуть аккумуляторы из всех блоков. Невыполнение этого условия может привести к утечке электролита из аккумулятора, которое, в свою очередь, приведет к возникновению взрывоопасной ситуации, риску для здоровья и/или к повреждению оборудования.

Аккумуляторы должны храниться и пересылаться в соответствующей защитной упаковке, обеспечивающей изолирование отдельных аккумуляторов. Результатом невыполнения этого требования может стать короткое замыкание аккумуляторов, которое может привести к опасной ситуации, включая пожар. В [Приложении А](#) приводятся важные ограничения относительно отправки литиевых аккумуляторов по почте.

Данное оборудование должно использоваться только в пределах строительной площадки.

Проверка перед началом буровых работ

Перед началом буровых работ проверьте локационную систему DigiTrak при установленном в буровую головку зонде. Убедитесь в том, что система работает надлежащим образом и обеспечивает получение точной информации о положении и направлении движения буровой головки.

Для получения точных показаний о глубине буровой головки, во время выполнения буровых работ, должны быть обеспечены следующие условия:

- Должна быть выполнена правильная калибровка приёмника и проверка точности калибровки для подтверждения того, что приёмник показывает правильную глубину.
- Правильная и точная локация зонда. Приёмник должен быть расположен непосредственно над зондом, установленным в буровой головке, которая находится под землёй, или в передней точке локации (FLP).
- Приёмник должен быть установлен на поверхность земли или должен удерживаться на весу на высоте, установленной в функции «Расстояние от поверхности земли» (HAG).

После каких-либо перерывов в процессе бурения всегда необходимо проверять калибровку оборудования.

Помехи

Оптимизатор частоты Falcon выбирает частоты исходя из измеренного в данной точке и в данный момент времени уровня активных помех. Эффективность системы может варьироваться в результате изменения активных помех, которые могут зависеть от времени и места проведения работ и от наличия пассивных помех (которые не могут быть обнаружены системой). Рекомендации оптимизатора частоты не могут заменить опыт и предусмотрительность оператора. В случае ухудшения качества сигнала в ходе выполнения буровых работ, Вы можете переключиться на второй диапазон или использовать режим Max Mode.

Воздействие потенциальных активных помех

Помехи могут привести к неточности показаний глубины и к потере информации о продольном угле наклона, положении по часам или направлению движения зонда. Перед началом бурения Вы всегда должны проверять уровень фоновых помех с помощью приёмника (локатора), а также провести визуальный контроль наличия потенциальных источников помех.

Проверка уровня фоновых помех не может выявить все источники помех, так как она определяет только источники активных, а не пассивных помех. Описание помех, а также краткий перечень их источников приводится в разделе [Помехи](#) на стр. 44.

Не допускается использование показаний, которые выводятся на экран с задержкой и неустойчивы.

Если на расстоянии более 3,0 м от зонда в верхнем правом углу индикатора положения по часам или оптимизатора частоты включается значок [демпфирования](#) сигнала зонда **A**, это означает наличие высокого уровня помех, которые могут послужить причиной неправильных показаний глубины.

Создание потенциальных активных помех

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

- Изменить ориентацию или положение приёмной антенны.
- Увеличить расстояние между приёмником и оборудованием, создающим помехи.
- Обратиться за помощью в службу по работе с клиентами фирмы DCI или к опытному теле или радиотехнику.
- Подключить оборудование к другому источнику электропитания.

Хранение аккумуляторов

Указанные ниже требования должны соблюдаться при хранении аккумуляторов вне зависимости от сроков хранения:

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

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

Уход за оборудованием

Неиспользуемое оборудование должно храниться в выключенном виде.

Оборудование следует хранить в оригинальных ящиках и не подвергать воздействию слишком низких или высоких температур и повышенной влажности. Перед началом эксплуатации дистанционного дисплея следует выполнить проверку его работоспособности.

Очистку стеклянных экранов приёмника и дистанционного дисплея следует выполнять только специальным чистящим средством, которое не повреждает защитное покрытие стекла. Если Вы не уверены, используйте только микроволоконные салфетки и тёплую воду. Не допускается использование никаких кислотосодержащих жидкостей, а также бытовых или коммерческих средств для мытья окон, так как в их состав входят химические средства типа аммиака и спирта. В составе

этих чистящих средств могут быть микроскопические абразивные гранулы, которые могут повредить просветляющую плёнку на поверхности экрана и привести к образованию на экране пятен.

Чистка футляров и корпусов оборудования должна выполняться только мягкой влажной тканью и слабым мыльным раствором. Воспрещается выполнять чистку паром или водой под давлением.

Проверку оборудования следует выполнять ежедневно, и в случае его повреждения или возникновения проблем следует обратиться в компанию DCI. Запрещается разбирать или самостоятельно ремонтировать оборудование.

Не допускается хранение или пересылка оборудования с установленными аккумуляторами. Всегда извлекайте аккумуляторы из оборудования при пересылке и хранении.

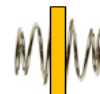
Поставляемое в комплекте с Вашей локационной системой DigiTrak зарядное устройство для аккумулятора разработано с обеспечением защиты от ударов электротоком и прочих вредных воздействий при условии его эксплуатации в соответствии с указанными в данном документе правилами. Эксплуатация зарядного устройства с нарушением указанных в данном документе правил может привести к снижению уровня обеспечиваемой защиты. Воспрещается разбирать зарядное устройство. В этом устройстве нет частей, которые могут заменяться пользователями оборудования. Воспрещается установка зарядного устройства в автоприцепах, микроавтобусах и частных автомобилях.

Общие инструкции по уходу за зондом

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



Для улучшения работы аккумулятора, все зонды DCI с электропитанием от аккумуляторов поставляются со специальными контактными пружинами и с крышками аккумуляторного отсека, которые смазаны никелевой противоприхватной смазкой, для улучшения электрического контакта.



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

При чистке зонда не допускается использовать химикаты.

При наличии свободного пространства, стекловолоконную часть зонда можно защитить от воздействия коррозионной и абразивной среды при помощи клейкой ленты. Не закрывайте инфракрасный порт липкой лентой, так как это может ухудшить качество инфракрасного сигнала.

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

Для получения 90-дневной гарантии следует зарегистрировать свое оборудование в региональном представительстве компании DCI или на сайте по адресу access.DigiTrak.com.

Начало работы

Введение



1. Дистанционный дисплей Aurora с сенсорным экраном
2. Приёмник
3. Зонд
4. Зарядное устройство для литиевых (Li-ion)/никелевых аккумуляторов

Локационная система Falcon F5® DigiTrak и дистанционный дисплей Aurora

Поздравляем Вас с покупкой системы DigiTrak Falcon F5®, самой передовой локационной системой в линейке DigiTrak Falcon. Технология Falcon представляет собой значительный шаг вперед в разработке систем, помогающих строителям преодолевать одну из самых больших трудностей при выполнении буровых работ: активные помехи. Система Falcon F5 дает строителям возможность использовать технологию Falcon в комбинации с такими современными функциями классической системы F5 как DataLog, контроль давления раствора и программирование двух частотных диапазонов в одном зонде.

В ходе современных конкурентных буровых проектов, особенностями которых являются более глубокие трассы и более сложные условия выполнения работ, наличие помех стало одной из основных проблем срыва сроков выполнения буровых работ ГНБ. На разных стройплощадках, на разных участках одной площадки и даже в разное время дня Вы можете столкнуться с разными помехами. В результате масштабных исследований и испытаний в самых трудных в мире с точки зрения помех условиях, фирма DCI пришла к выводу, что переключение частоты зонда с целью устранения помех является значительно более эффективным решением чем увеличение мощности.

Принцип технологии Falcon основан на разделении широкого спектра частот на отдельные диапазоны и выбором в каждом диапазоне таких частот, на которых влияние помех будет минимальным. Falcon F5 использует восемь частотных диапазонов и каждый использует сотни наиболее эффективных частот от 9,0 до 45 КГц. Оптимизируйте одну частоту для наилучших результатов на большинстве трассы и другую на участках с высокими помехами. Система проста в изучении и в повседневной эксплуатации. Выполнив нескольких простых шагов перед пилотным бурением, Вы будете готовы к работе в течение нескольких минут.

В системах наших конкурентов успех операций определяется понятиями глубина бурения и диапазон передачи данных. Технология Falcon также обеспечивает очень большой диапазон, но не это делает её такой замечательной. Под успехом фирма DCI понимает обеспечение строителям возможности успешно выполнить максимальное количество проектов в наиболее сжатые сроки. Вся технология Falcon разработана на базе этого принципа.

В стандартную комплектацию системы Falcon входит приёмник, дистанционный дисплей, зонд, аккумуляторы и зарядное устройство. Руководства пользователя для этих устройств записаны на флэшке, которая поставляется в комплекте с Вашей локационной системой и имеются на сайте компании по адресу www.DigiTrak.com.

Как пользоваться данным руководством

Это руководство является важным документом, предназначенным для операторов локационной системы Falcon. Оно записано на флэшке, которая поставляется в комплекте с Вашей системой, а также имеется на www.DigiTrak.com. Мы рекомендуем загрузить его на Ваше собственное мобильное устройство, чтобы оно всегда было у Вас под рукой.



Таким значком Блокнота отмечается заслуживающая особого внимания информация.



У Вас есть вопросы по этой теме?

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



Это может Вам пригодиться.

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



Посмотрите видеоматериалы.

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

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

Перед началом работы приёмник должен быть сопряжен с зондом и откалиброван.

[Калибровка и контроль глубины
над землёй \(AGR\)](#)

Стр. 16

Включение



Указанный в значке глобуса на экране запуска приёмника региональный код должен совпадать с региональным кодом на корпусе зонда. Если они не совпадают, обратитесь к Вашему поставщику оборудования DigiTrak.



Включить, нажать и вперёд. *Стр. 11*

Чтобы открыть Главное меню, нажмите джойстик вниз на экране Локации. Выбрать требуемый значок можно с помощью джойстика, перемещаясь в любом направлении. Для выбора функции нажмите на кнопку. В некоторых случаях, при удержании кнопки в нажатом положении, на экране отображается дополнительная информация, например, показания глубины на экране Локации.

Приёмник

1. Установите полностью заряженный аккумулятор.
2. Включите приемник, недолго удерживая кнопку нажатой.
3. Нажмите на кнопку, тем самым подтверждая своё согласие с уведомлением «Перед началом использования прочитайте руководство!».
4. Первый запуск системы: установите единицы измерения глубины, продольного угла наклона и телеметрический канал в **Главное меню**

[Настройки](#)

Стр. 23

> **Настройки** 

5. При необходимости, установите в главном меню величину расстояния от поверхности земли (HAG) 

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

Стр. 21

Зонд

Не включайте зонд до тех пор, пока не закончите работу с оптимизатором частоты на приёмнике (см. следующий раздел). После этого или если Вы возобновляете работу используя те же самые частотные диапазоны (например, после обеда), просто установите аккумуляторы положительным полюсом вперёд и плотно закрутите крышку.

[Аккумуляторы,
включение/выключение
электропитания](#)

Стр. 67

Дистанционный дисплей (Auroga)

Дистанционный дисплей Auroga® включается автоматически при подаче электропитания (например, с буровой установки).

1. Подсоедините телеметрическую антенну и подключите дисплей Auroga к источнику электропитания $\pm 10-28$ В постоянного тока на буровой установке. На экране отобразится заставка.
2. Чтобы выбрать Вашу модель приёмника, телеметрический канал, как на приёмнике, и регион, нажмите на панели задач на **Главное меню** , а затем на **Приёмник** .

3. Чтобы установить дату и время, а также единицы измерения глубины и продольного угла наклона, нажмите на  чтобы вернуться в Главное меню, а затем в разделе Настройки нажмите на **Устройство** . Параметры должны соответствовать настройкам приёмника. Рекомендуется использовать на обоих устройствах одну и ту же систему единиц (Английскую или метрическую).

4. Для возврата в Главное меню нажмите на **иконку Домой** . Если приёмник получает данные от зонда, на экране дисплея Augora будут отображены данные.

Если у Вас уже есть дистанционный дисплей DigiTrak другой модели, то для получения сигнала от приёмника выберите в настройках приёмник F5 и обратитесь к соответствующему руководству пользователя на флэшке, которая поставляется в комплекте с Вашей локационной системой, или на сайте компании по адресу www.DigiTrak.com.

Краткое описание настройки системы

Начать работу с приёмником Falcon F5 очень просто: запустите оптимизатор частоты, пройдите и просканируйте трассу, выполните сопряжение приёмника с зондом, калибровку и проверку глубины над землей (AGR), а также проверку на наличие активных помех. В следующих ниже параграфах приводится краткое описание всех этих операций и ссылки на подробную информацию в соответствующих разделах этого руководства. Если Вы хотите сразу узнать все подробности, откройте раздел [Приёмник](#) на стр. 11.

Выберите Оптимизатор частоты

1. Отключите зонд (из него должны быть вынуты аккумуляторы) и поместите приёмник на таком участке расчётной трассы, который может быть наиболее трудным для локации. Таким участком может быть самая глубокая точка бурения или участок с высоким уровнем активных помех от таких источников как железнодорожные переезды, трансформаторы, светофоры или линии электропередачи.
2. Включите приёмник и выберите в главном меню **Выбор зонда**, а затем **Оптимизатор частоты** (FO).   [Оптимизатор частоты](#)
Стр. 26
3. После включения на экране графика FO, пройдите с приёмником по всей длине расчётной трассы и отметьте участки с высоким уровнем фоновых (активных) помех. Высота столбика частотного диапазона на графике будет пропорциональна уровню активных помех. Запомните диапазон с наименьшим и наиболее стабильным уровнем, так как, скорее всего, Вам будет необходимо использовать именно этот диапазон.

Выбор частотных диапазонов

1. Используйте джойстик приёмника чтобы переместить селектор в нижнюю часть графика оптимизатора частоты к требуемому диапазону и подтвердите выбор, недолго удерживая кнопку нажатой.
2. Сохраните этот диапазон как Верхний или Нижний.
3. При необходимости: выберите и сохраните второй частотный диапазон.
4. Выберите **Сопряжение** .
5. Вставьте аккумуляторы в зонд положительным полюсом вперёд, закрутите крышку и подождите несколько секунд до полного завершения процесса запуска зонда и до начала передачи данных на приёмник.

6. Установите приёмник и зонд таким образом, чтобы их ИК-порты были на расстоянии не более 4 см друг от друга. Откройте меню сопряжения, нажав на , и нажмите на  ещё раз чтобы выполнить сопряжение.



Какие диапазоны лучше использовать – высокочастотные или низкочастотные?

Помехи никогда не остаются постоянными по времени и по месту и ни один отдельный диапазон не будет работать идеально во всех условиях. Качественные характеристики различных диапазонов зависят от типов помех. Низкочастотные диапазоны имеют хорошие характеристики несмотря на наличие пассивных помех. Среднечастотные диапазоны имеют более высокие характеристики при проходке более глубоких трасс, а также имеют больший радиус действия в режиме наведения на цель. Уровень сигнала на высокочастотных диапазонах немного ниже, но они имеют более высокие показатели при наличии активных помех, таких как линии электропередачи.

Проверка наличия помех

После сопряжения зонда с приёмником, включите зонд и приёмник, пройдите с ними по всей длине трассы и проверьте наличие активных помех на обоих частотных диапазонах.

[Помехи](#)

Стр. 44

[Изменение частотного диапазона зонда](#)

Стр. 71

Калибровка

Установите зонд в корпус на участке с низким уровнем активных помех и выполните калибровку по одной точке (**1PT**) на каждом только что оптимизированном частотном диапазоне. При выборе нового частотного диапазона всегда необходимо выполнить калибровку.

[Калибровка](#)

Стр. 16

Если Вы выполнили сопряжение двух диапазонов и Вам будет необходимо переключаться между этими диапазонами в процессе работы, то Вам необходимо выполнить калибровку на обоих диапазонах.

Контроль глубины над землёй (AGR)

Перед началом буровых работ выполните проверку с помощью функции «**Контроль глубины над землёй**» на новом оптимизированном частотном диапазоне (или на обоих диапазонах). После завершения калибровки на дисплее автоматически включается экран AGR.

[Контроль глубины над землей \(AGR\)](#)

Стр. 20

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

[Калибровка 15M](#)

Стр. 21

Функция AGR измеряет расстояние между приёмником и зондом, при этом нет необходимости постоянно удерживать кнопку как при измерении глубины на линии локации.

Бурение

Чего Вы ждёте? Начинайте бурение. Или продолжайте читать, чтобы узнать много нового о самом совершенном приёмнике на планете.

Приёмник



Я знаю для чего используется кнопка включения, можно мне пропустить этот раздел? *Стр. 15*

Этот раздел познакомит Вас с приёмником Falcon. Если у Вас уже имеется солидный опыт работы с приёмником, то Вы скорее всего можете сразу перейти к разделу [Меню приёмника](#).



Приёмник Falcon F5 - Вид сбоку и сзади

Описание

Falcon F5® (локатор) представляет собой переносное устройство, предназначенное для локации и контроля перемещения широкополосного зонда Falcon. Он выполняет обработку получаемого от зонда сигнала и выводит на экран показания глубины, продольного угла наклона, положения по часам, температуры и уровня заряда аккумулятора зонда, а также передаёт полученную информацию на дистанционный дисплей, установленный на буровой установке.

В каждой стране приёмник и зонд должны соответствовать конкретным эксплуатационным требованиям. Региональный код указывается на экране запуска приёмника. Для правильной работы этот код должен совпадать с промаркированным кодом на зонде.

[Экран запуска](#)
Стр. 12

Перед началом работы приёмник должен быть сопряжен с зондом и откалиброван.

[Калибровка](#)
Стр. 16

Кнопки переключения и включения

Приёмник Falcon F5 оборудован джойстиком на верхней панели и кнопкой под ручкой приёмника, с помощью которых осуществляется управление.

- **Джойстик** используется для перехода и перемещения по системе меню.
- **Кнопка включения** используется для включения приёмника, для выбора функций меню (кратковременным нажатием) и для вывода на экран показаний глубины. В зависимости от

требуемого действия, нужно нажать кнопку и отпустить (щёлкнуть), недолго удерживать нажатой и отпустить или использовать в комбинации с джойстиком.

Звуковые сигналы

Приёмник Falcon F5 выдаёт звуковые сигналы при включении/выключении, при изменении параметров меню и при подтверждении положительного/ отрицательного результата каких-либо действий. Приёмник также включает короткий звуковой сигнал при повышении температуры зонда.

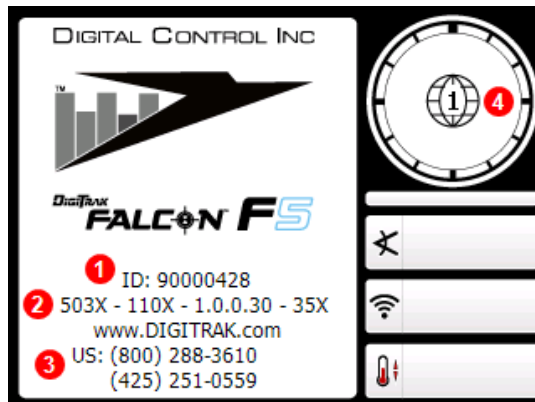
[Предупредительные сигналы
повышения температуры
зонда](#)

Стр. 70

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

Экран запуска

Установите заряженный аккумулятор. Для включения приёмника нажмите на кнопку. Прочитайте информацию на предупредительном экране и подтвердите щелчком, что Вы ознакомились с руководством, и Вам понятна вся содержащаяся в нём информация. На приёмнике включается экран запуска:



1. Серийный номер приёмника
2. Версия программного обеспечения
3. Номера телефонов центра по работе с клиентами
4. Региональный код должен соответствовать коду приёмника

Экран запуска приёмника

Чтобы выключить экран запуска и открыть Главное меню, нажмите на кнопку.

[Меню приёмника](#)

Стр. 15



В случае обнаружения ошибки при выполнении самопроверки, на экране отобразится соответствующее предупреждение и вместо экрана запуска (с наименованием системы) появится сообщение о сбое. Пожалуйста, обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.

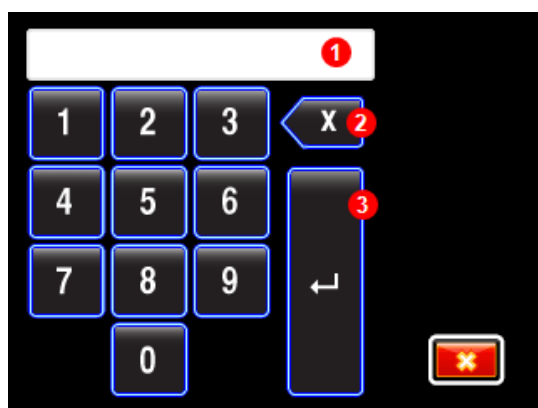


Могу я изменить яркость экрана?

Нет. Экран настроен на оптимальный режим яркости и чёткости для всех условий работы.

Использование клавиатуры

Клавиатура используется для ввода расстояния от поверхности земли (HAG), целевой глубины для режима наведения на цель, даты и времени, а также для установки длин штанг и точек наблюдения в функции DataLog.



1. Окно отображения
2. Обратный ход (стереть влево)
3. Ввод

Стандартная клавиатура

Введите число слева направо: переместите курсор к нужной цифре и введите значение нажав на кнопку. При необходимости указания десятичной дроби (например, для ввода только футов или метров) две последние введенные цифры будут указаны справа от десятичной точки. Для ввода целой величины введите в конце два нуля. Для удаления последней введенной цифры используйте клавишу "обратный ход". После того как в окне отображения будет указана требуемая величина, нажмите на Ввод, чтобы запомнить значение и включить соответствующую функцию.

Ваш дистанционный дисплей

Приёмник Falcon F5 совместим со следующими моделями дистанционных дисплеев:

Дистанционный дисплей	Минимальная версия программного обеспечения	Выбрать на дистанционном дисплее
Портативный дисплей Falcon - FCD	4.0	Falcon F5
Многофункциональный дисплей - MFD	3.0, совместимая с F5	F5
Дисплей F Series - FSD	все	F5
Дисплей Aurora - AP8, AF8, AF10	все	Falcon F5 или F5

Поставляемый с Вашим приёмником Falcon F5 дистанционный дисплей уже будет настроен на работу с Вашим приёмником.

Если Вы купили приёмник Falcon отдельно, то в имеющемся у Вас дистанционном дисплее может отсутствовать требуемая функция. В этом случае обратитесь за обновлением программного обеспечения в представительство или в службу по работе с клиентами компании DCI.

Руководства пользователя для этих дистанционных дисплеев записаны на флэшке, которая поставляется в комплекте с Вашей системой Falcon, а также на сайте компании по адресу www.DigiTrak.com. Если у Вас имеется дисплей MFD, обратитесь к руководству FSD.

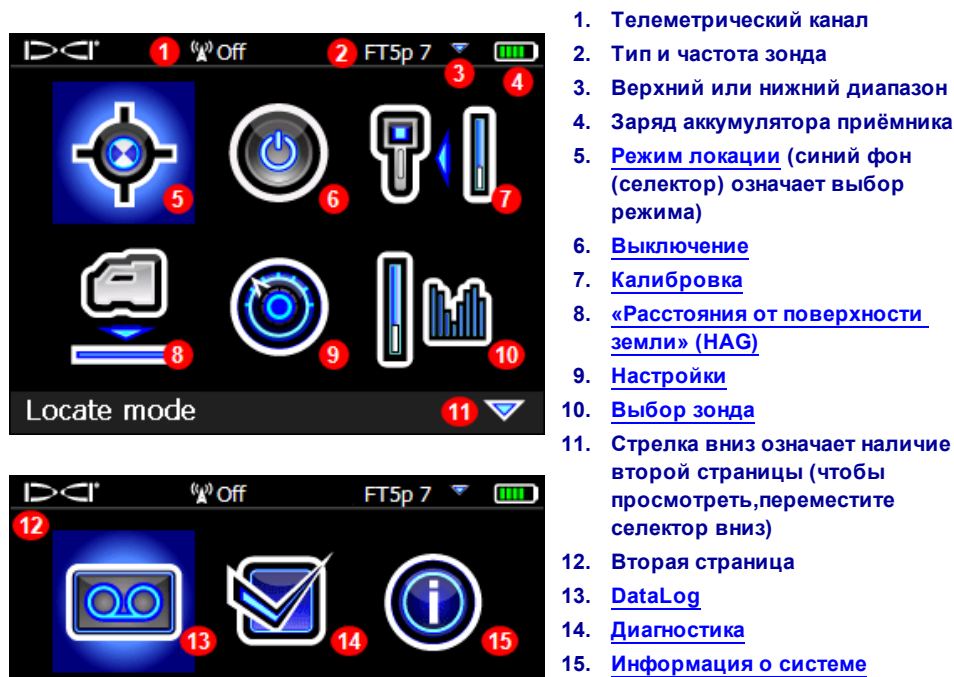
Меню приёмника



Мне уже знакома система меню приёмника DigiTrak. Можно мне пропустить этот раздел? Стр. 39

Если Вы имеете опыт работы с приёмниками DigiTrak F5, Вы уже на полпути к усвоению системы Falcon. Прочитайте раздел об [оптимизаторе частоты](#) и перейдите сразу на раздел [Основные принципы выполнения локации](#). Вы можете вернуться обратно, если Вам потребуется дополнительная информация. Если это Ваше первое знакомство с системой DigiTrak, продолжайте читать дальше.

Для входа в главное меню с экрана Локации нажмите джойстик вниз. На рисунке ниже показан выбранный значок режима локации; при нажатии на кнопку система переключится на экран Локации.



Главные меню приёмника

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

В следующих далее разделах приводится последовательное описание функций главного меню. Вы можете использовать ссылки для быстрого переключения на соответствующие разделы.



Можно ли быстрее переключиться на требуемую мне функцию меню?

Да, можно перескочить на противоположенную сторону меню. Если Вы находитесь в верхней части меню, нажмите джойстик вверх, чтобы перейти в нижнюю часть, а если Вы в левой части - нажмите джойстик влево, чтобы перейти в правую и т.д. Чтобы переключиться с верхнего левого значка на нижний правый значок на следующей странице, Вы можете нажать джойстик вправо-вправо-вниз-вниз или просто влево-вверх. Вот так, довольно удобно.

Режим локации



Когда приёмник принимает поступающий от зонда сигнал, на экране Локации в реальном режиме времени отображается информация о положении зонда, о температуре, о продольном угле наклона, положении по часам, давлении раствора (в случае использования зонда с датчиком давления) и о силе сигнала.

[Экраны локации](#)

Стр. 40

Выключение



Чтобы выключить приёмник, выберите в главном меню функцию «**Выключить**». Если не совершается никаких действий, приёмник автоматически отключается через 15 минут или через 30 минут, если активирован режим «Наведение на цель».



Можно ли выключить устройство вынуд аккумулятор?

Да, Falcon не сломается.

Калибровка и контроль глубины над землёй (AGR)



Используйте меню «**Калибровка**», чтобы откалибровать зонд и выбрать функцию «Контроль глубины над землёй» (AGR). Калибровку необходимо выполнять перед первым использованием приёмника, перед началом работы с другим зондом, с другим приёмником, с другой буровой головкой или на другом оптимизированном диапазоне зонда. При переключении диапазонов не нужно выполнять повторную калибровку, достаточно одной калибровки зонда на обоих диапазонах после сопряжения.

Выполнение калибровки не допускается в следующих случаях:

- Вы находитесь на расстоянии менее 3 м от металлических конструкций, таких как стальные трубы, металлические ограждения, металлическая опалубка, строительное оборудование, автомобили и т.п.
- Приёмник расположен над арматурой или подземными коммунальными сетями.
- В верхнем правом углу индикатора положения по часам на экране Локации показывается значок **A**, означающий включение демпфирования. Демпфирование чаще всего включается в условиях высокого уровня помех. При необходимости перед выполнением калибровки перейдите на участок без помех.
- Приёмник расположен в зоне очень сильных помех. Эта зона показывается высоким уровнем фоновых помех на графике оптимизатора частоты или значком **A** в нижней части графика, мигающим указателем уровня сигнала на экране Локации или мигающим значком **A** в верхнем правом углу индикатора положения по часам (при наличии этих мигающих указателей выполнение калибровки запрещено).
- На приёмнике не показана информация от зонда.
- Сигнал зонда менее 300 единиц (слишком слабый) или выше 950 единиц (слишком сильный). За пределами этого диапазона приёмник показывает сообщение о сбое калибровки, указывающее на низкий или слишком высокий уровень сигнала.

[Демпфированный](#)

[сигнал](#)

Стр. 76

[Оптимизатор](#)

[частоты](#)

Стр. 26

[Установка
аккумуляторов/](#)

[Включение
электропитания](#)

Стр. 67

Во время калибровки зонд должен быть установлен в буровой головке.

Во время калибровки функция «Расстояния от поверхности земли» (HAG) автоматически выключается. После завершения калибровки, функцию HAG необходимо включить вручную.

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

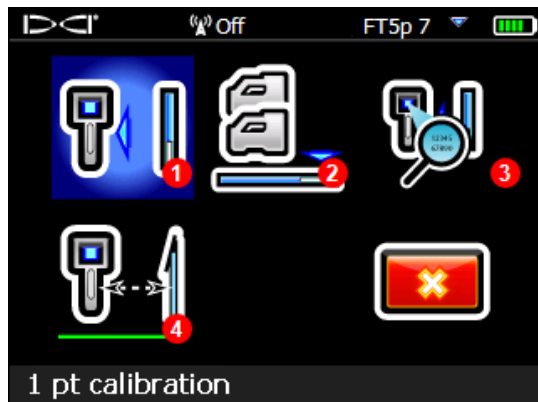
Стр. 21

Калибровка по одной точке

Этот метод чаще всего используется для калибровки показаний глубины. Он выполняется над землёй перед началом буровых работ.

1. Разместите включённый приёмник и установленный в буровую головку зонд параллельно друг другу на ровной поверхности.
2. Переключите приёмник на экран Локации и убедитесь, что на нём показаны величины положения по часам и продольного угла наклона, а также наличие стабильного сигнала зонда. Уровень сигнала зонда при калибровке указывается в меню **Просмотр калибровки**. В дальнейшем изменение величины силы сигнала на 3 м может указывать на наличие помех или на проблемы с Вашим оборудованием.
3. Чтобы проверить функционирование режима [демпфирования](#), обозначаемого значком **A** в верхнем правом углу индикатора положения по часам, переместите приёмник на расстояние 0,5 м от зонда. Переместите приёмник обратно на расстояние 3 м от зонда и проверьте, чтобы режим демпфирования автоматически выключился. Если этого не произойдёт, то это может означать наличие высокого уровня помех. В силу повышенной мощности сигнала 19-дюймового зонда, режим демпфирования сигнала на приёмнике выключается только тогда, когда зонд будет на расстоянии не менее 3 м от приёмника.

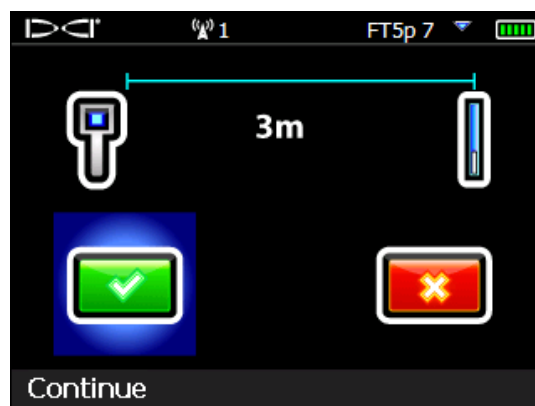
4. Выберите в главном меню функцию **Калибровка** , а затем **калибровку по одной точке**.



1. Калибровка по одной точке
2. Подземная калибровка по 2-м точкам
3. Просмотр результатов калибровки
4. Контроль глубины над землёй (AGR)

Меню калибровки

5. Используя мерную ленту, убедитесь в том, чтобы расстояние от центра зонда до внутренней грани приёмника составляло 3 м, как показано ниже, а затем нажмите на кнопку **Продолжить**  чтобы начать калибровку.



6. При выполнении калибровки, приёмник должен находиться в неподвижном состоянии. Успешная калибровка заканчивается отображением на экране галочки  и четырьмя короткими звуковыми сигналами.

Сбой калибровки может произойти по одной из трёх причин:



Слишком низкий уровень сигнала зонда (менее 300 единиц)



Слишком высокий уровень сигнала зонда (свыше 950 единиц)



Включено демпфирование очень сильного сигнала

При сбое калибровки проверьте все пункты раздела «Почему у меня постоянно возникают проблемы с калибровкой?», ниже по тексту прочитайте про демпфирование сигнала в [Приложении В](#) (при наличии демпфирования), а затем нажмите на кнопку **Повторить**  для повторной калибровки.

Следующий значок включается на приёмнике на короткое время после успешного завершения калибровки одного диапазона и перед переключением на экран AGR для проверки расстояния над поверхностью земли для данной калибровки:

[Контроль глубины над землёй \(AGR\)](#)

Стр. 20



Он просто означает, что нижний диапазон (слева) был откалиброван, а верхний ещё нет. После завершения контроля AGR на текущем диапазоне не забудьте выполнить калибровку и контроль AGR на другом диапазоне.



Почему у меня постоянно возникают проблемы с калибровкой?

Внимательно проверьте все пункты, перечисленные под заголовком [«Выполнение калибровки не допускается в следующих случаях»](#) в начале этого раздела. Попробуйте выполнить калибровку в другом месте. Убедитесь в том, чтобы зонд был включен и сопряжён с приёмником (на экране Локации должны отображаться данные). Если это не поможет, позвоните нам, и мы постараемся Вам помочь.



Если данные не отображаются, нажмите и удерживайте кнопку над зондом, чтобы вывести на экран линию локации. Более подробная информация относительно получения фиксированной контрольной отметки («R») приводится в пункте 4 инструкций по [Поиск передней точки локации \(FLP\)](#), начиная со стр.52.

Если Вы только что выполнили калибровку и проверку AGR, не забудьте, при необходимости, снова включить функцию «Расстояние от поверхности земли» (HAG).

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

Стр. 21

Подземная калибровка

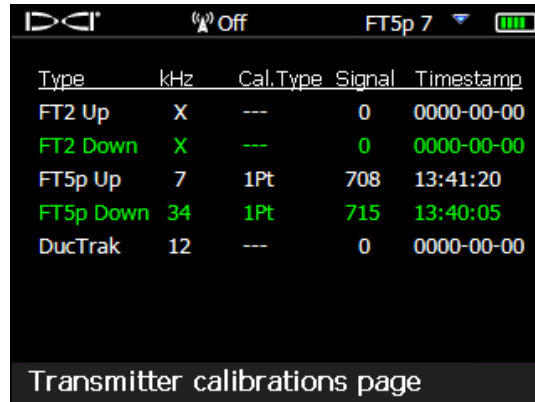


Этот метод калибровки используется очень редко. Если Вам потребуется выполнить калибровку с расположенным под землёй зондом, то обратитесь службу по работе с клиентами компании DCI за дополнительной информацией и уделите особое внимание правильному выполнению этой операции.

Просмотр результатов калибровки



Эта функция используется для проверки самой последней калибровки Вашего зонда (или зондов). В таблице отображаются: модель зонда, тип калибровки (по 1 или по 2 точкам (при подземном положении зонда), уровень сигнала и время. Несмотря на то, что в этом окне перечислены все совместимые с приёмником Falcon F5 зонды, данные в столбцах сигнала и времени имеются только напротив тех зондов, которые прошли калибровку с Вашим приёмником.



Type	kHz	Cal.Type	Signal	Timestamp
FT2 Up	X	---	0	0000-00-00
FT2 Down	X	---	0	0000-00-00
FT5p Up	7	1Pt	708	13:41:20
FT5p Down	34	1Pt	715	13:40:05
DucTrak	12	---	0	0000-00-00

Transmitter calibrations page

Окно просмотра результатов калибровки

После калибровки зонда с функцией давления раствора, при включении и выключении данной функции повторной калибровки не требуется. Тем не менее, если Вам необходимо иметь возможность переключения между частотными диапазонами в процессе буровых работ, Вам потребуется выполнить отдельную калибровку по каждому из частотных диапазонов.

[Изменение частотного диапазона](#)

[зонда](#)

Стр. 71

Для возврата в меню **Калибровки** нажмите на кнопку.

Контроль глубины над землёй (AGR)

После успешного завершения калибровки по одной точке, на приёмнике включается **экран функции «Контроль глубины над землей» (AGR)**, на котором показано текущее расстояние между зондом и приёмником. Вы также можете запустить эту функцию напрямую из **Главного меню > Калибровка >**

Контроль глубины над землёй (AGR) . Чтобы подтвердить точность калибровки зонда на различной глубине и расстоянии, воспользуйтесь показаниями на этом экране и мерной лентой. При установке зонда в горизонтальное положение, показания глубины должны быть в пределах $\pm 5\%$ от измеренного расстояния.



Контроль глубины над землей (AGR) - это просто стандартная операция

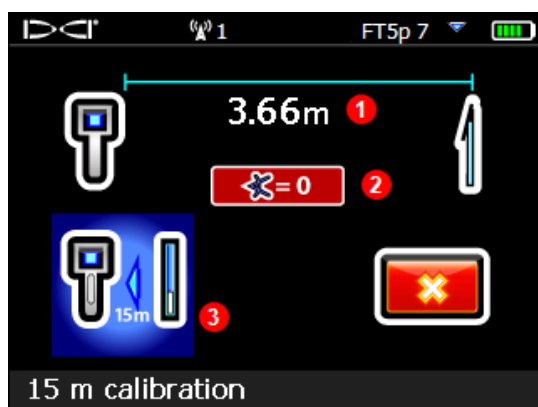
Мы рекомендуем выполнять проверку AGR на обоих частотных диапазонах на каждой строительной площадке.

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

[Продольный угол наклона зонда принят равным нулю \(Pitch Assumed Zero\)](#)

Стр. 41

Необходимо отметить, что в случае включения экрана AGR сразу после калибровки на экране не высвечивается кнопка **калибровки на 15 м**.



1. Контроль глубины над землей (AGR)
2. Продольный угол наклона зонда принят равным нулю (Pitch Assumed Zero)
3. Калибровка 15 м

Контроль глубины над землёй (AGR)

Если Вы только что выполнили калибровку и проверку AGR не забудьте, при необходимости, снова включить функцию Расстояние от поверхности земли (HAG).

Калибровка 15М (дополнительная)

Эта функция в основном применяется только для демонстрации работы локационной системы над поверхностью земли и в ней нет необходимости при проведении буровых работ. Показания измерений функции «Контроль глубины над землей» (AGR) на расстоянии больше 12,2 м часто меньше реального расстояния между зондом и приёмником из-за различного состояния грунтов. Данная калибровка компенсирует возникающую разницу. Использование этой функции практически аналогично методике [Калибровки по 1 точке](#). Если Вам потребуется дополнительная информация, пожалуйста, обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.

Расстояние от поверхности земли (HAG)

Чтобы не ставить приёмник на поверхность земли для считывания показаний глубины, Вы можете воспользоваться функцией «**Расстояние от поверхности земли**» (HAG) и ввести высоту приёмника над землёй. Поднятие приёмника над поверхностью земли, также изолирует его от активных подземных помех, которые могут привести к уменьшению дальности действия или к нестабильному сигналу.

Во избежание получения неточных показаний, при включении приёмника Falcon F5, функция HAG всегда выключена. Поправка HAG автоматически отключается при выполнении калибровки, а также не принимается в расчёт в режиме «Наведения на цель» (Target Steering) и при проверке Глубины над землёй (AGR). До тех пор, пока Вы не включите функцию «Расстояние от поверхности земли» (HAG), Вы можете получить точное значение глубины только поместив приёмник на поверхность земли.

[Калибровка](#)

Стр. 17

[Единицы](#)

[глубины](#)

Стр. 23

[Проверка AGR](#)

Стр. 20

[«Наведение на](#)

[цель» \(Target](#)

[Steering\)](#)

Стр. 61



Перед включением функции HAG проверьте точность показаний расстояния/глубины как минимум в двух точках с использованием метода AGR (см. ссылку выше) или стандартным методом определения глубины (удерживая кнопку). При неправильной калибровке зонда неточные показания глубины будут ещё хуже за счёт неправильной величины HAG.

1. Чтобы определить требуемую величину HAG, возьмите приёмник в опущенную руку так, чтобы Вам было удобно его держать и при этом расстояние от передней грани приёмника до Вашего тела составляло не менее 20 см, как указано в разделе по технике безопасности на стр. 1. Замерьте расстояние от нижней плоскости приёмника до поверхности земли.
2. Выберите в Главном меню функцию **HAG**. При открытии меню HAG, функция **Включить HAG** выделена синим, и на строке описания в нижней части экрана отображается текущая или принимаемая по умолчанию величина HAG 0,51 м. При включённой функции HAG, меню открывается с выделенной функцией **Выключить HAG**.



1. **Выключить HAG**

2. **Включить HAG**

3. **Установка HAG**

Меню HAG

3. Если указанная в нижней части экрана величина HAG Вас устраивает, выберите функцию **Включить HAG**. После включения функции HAG, приёмник издает четыре звуковых сигнала и переходит обратно в Главное меню. Пропустите следующий этап.
4. Чтобы изменить показанную в нижней части экрана величину HAG, выберите функцию **Установка HAG** и введите новое значение. После того, как Вы нажмёте на этом экране на **Ввод**, приёмник обозначит включение функции HAG четырьмя звуковыми сигналами и переключится в Главное меню.

[Использование](#)

[клавиатуры](#)

Стр. 13

Теперь показания глубины должны сниматься (нажатием на кнопку), когда приёмник удерживается на установленной высоте.

Как указано выше, во избежание неправильных показаний, функцию HAG необходимо включать вручную каждый раз при включении или калибровке приёмника.



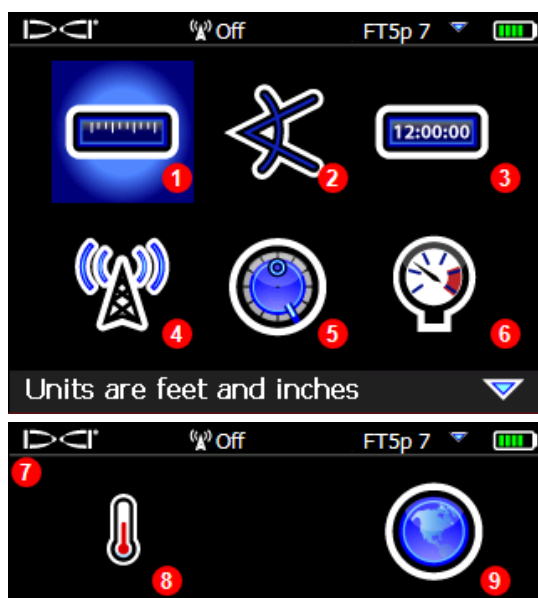
Я всегда работаю с включённой функцией HAG. Можно ли сделать так, чтобы она включалась автоматически?

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

Настройки



Это меню используется для установки следующих параметров:



1. [Единицы глубины](#)
2. [Единицы продольного угла наклона](#)
3. [Дата/время](#)
4. [Телеметрический канал](#)
5. [Функция поправки положения по часам](#)
6. [Единицы давления](#)
7. [Вторая страница](#)
8. [Единицы температуры](#)
9. [Язык](#)

Меню Настройки

DCI рекомендует использовать одни и те же единицы измерения для показаний глубины и угла наклона на приёмнике и на дистанционном дисплее.

Меню единиц глубины



Выберите **xx"** дюймы, **x'xx"** футы и дюймы, **x.xx'** футы с десятичными дробями или **x.xx м** метрические единицы (метры и сантиметры).

Меню единиц продольного угла наклона

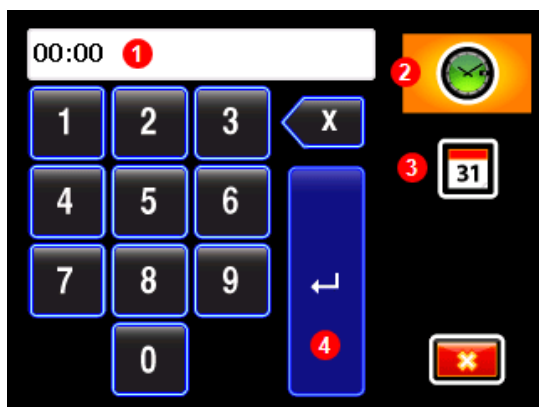


Выберите **градусы (x°)** или **проценты (x%)**. Как правило, при выполнении бурения с использованием метода ГНБ, для измерения угла наклона используются не градусы, а проценты.

Меню установки времени и даты



Установите на Вашем приёмнике время и дату. Это необходимо для использования функции DataLog.



1. Время (при включении функции календаря на этом месте показывается дата)
2. Время (показано как активная функция)
3. Календарь
4. Ввод

Клавиатура для установки времени и даты

Установка времени

В функции времени используется 24-часовой формат. Установка времени:

1. Выберите значок времени, чтобы активировать соответствующую функцию .
2. Введите время по одной цифре слева направо. Например, чтобы установить 13:39 (1:39 пополудни), нажмите 1, а затем 3, 3, и 9.
3. Нажмите на синюю стрелку Ввода.

Установка календаря

Календарь показывает дату в формате месяц/день/год. Установка даты:

1. Выберите значок календаря, чтобы включить соответствующую функцию . Экран на дисплее клавиатуры переключится на формат ввода даты.
2. Введите дату по одной цифре слева направо. Дата отображается в формате ММ/ДД/ГГГГ. Например, чтобы установить дату на 2 января 2016 года (01/02/2016), введите 0, а затем 1, 0, 2, 2, 0, 1, и 6.
3. Нажмите на синюю стрелку Ввода.

Меню телеметрического канала



В этом меню можно установить один из пяти телеметрических каналов (1, 2, 3, 4 и 0). Для обеспечения телекоммуникационной связи между приёмником и дистанционным дисплеем, оба устройства должны быть настроены на один телеметрический канал. Когда открывается это меню система выделяет текущие телеметрические параметры.

Установите на приёмнике требуемый телеметрический канал. Чтобы отключить передачу телеметрических данных, с целью экономии заряда аккумулятора, выберите «0». Канал «0» также используется в случаях, когда на одном участке работают более четырёх приёмников. Использование одного и того же канала на двух и более приёмниках, располагающихся в пределах

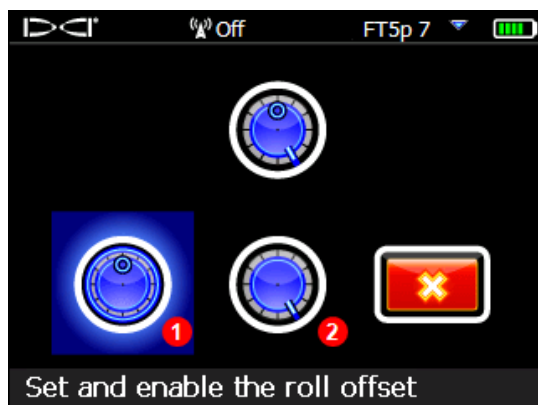
зоны телеметрической связи приводит к передаче противоречивых данных на дистанционный дисплей расположенный на буровой установке.

Меню поправки положения по часам



Включение поправки положения по часам

1. Выберите **Установка и включение поправки положения по часам**.



1. Установка и включение поправки положения по часам
2. Выключение поправки положения по часам

Меню поправки положения по часам

2. Убедитесь в том, чтобы буровая головка была ориентирована на 12:00 часов и чтобы зонд был включен.



1. Реальное положение зонда по часам при ориентации корпуса на 12:00 часов
2. Установка поправки положения по часам

Меню «Установка поправки положения по часам»

3. Выберите **Установка поправки положения по часам**.

Если впоследствии Вам потребуется реальное значение положения по часам (например, для [переключения частоты зонда](#) в ходе бурения, как описывается на стр.71), просто перейдите к функции Поправки положения по часам в меню Настройки и, если у Вас была включена функция Поправки положения по часам, в нижней части экрана после надписи «Включена поправка положения по часам» будет указана изначальная величина положения по часам.

При включении функции поправки положения по часам, шарик индикатора положения по часам на экране заменяется полым кольцом и в нижнем левом углу индикатора положения по часам появляется код «RO».



Включена поправка положения по часам

Выключение поправки положения по часам

Выберите в меню **Поправки положения по часам** функцию **Выключить поправку положения по часам**. Приёмник издаст четыре коротких звуковых сигнала и экран переключится обратно на меню **Настройки**. После этого индикатор положения зонда по часам на экране Локации будет показывать положение зонда, которое может не соответствовать положению буровой головки.

Меню единиц давления



Выберите давление в фунтах на квадратный дюйм (psi) или в килопаскалях (кПа).

Меню единиц температуры



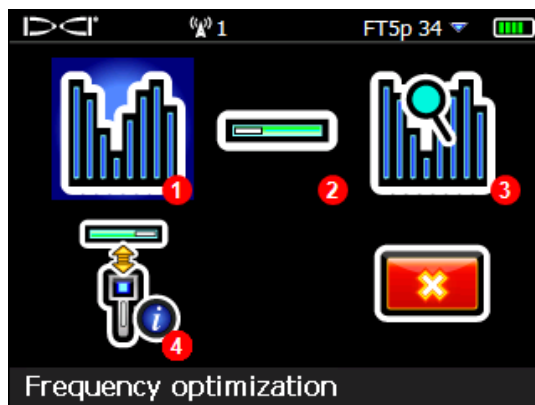
Выберите градусы Фаренгейта (F) или Цельсия (C).

Меню выбора языка



В этом меню можно выбрать один из нескольких языков. При выборе нового языка приёмник перезагружается.

Выбор зонда



1. [Оптимизация частоты](#)
2. [Выбор зонда](#)
3. [Просмотр оптимизации частот](#)
4. [Информация о зонде](#)

Меню выбор зонда

Оптимизация частоты



В этом разделе приводится описание революционной технологии оптимизатора частоты (FO) системы Falcon, которая позволяет идентифицировать группы частот с наименьшим (оптимальным) уровнем помех на каждом из восьми диапазонов. После того, как на экране появится график результатов сканирования с указанием уровня активных помех по каждому из диапазонов, Вы можете выбрать один или два подходящих диапазона, выполнить сопряжение и калибровку зонда, и начать буровые работы.

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



Нужно ли мне делать оптимизацию после каждого включения приёмника? Стр. 67

Нет, до тех пор, пока Вы не синхронизируете приёмник на новом диапазоне, в нём сохраняется информация об обоих оптимизированных диапазонах. Чтобы использовать последний активный частотный диапазон, включите зонд в горизонтальном положении. Не забудьте выполнить оптимизацию на следующей трассе.

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

Так как на каждой строительной площадке имеются разные источники помех, то, для получения самого подходящего к конкретным условиям набора частот в каждом диапазоне, компания DCI рекомендует выполнять оптимизацию на каждой площадке.

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

Нет. Оборудование может работать на девяти диапазонах, но в некоторых странах имеются нормативные ограничения по использованию определённых частот и диапазонов.

Оптимизация частоты



Процесс оптимизации и выбора частотного диапазона:

1. Убедитесь, чтобы все зонды были выключены или располагались на расстоянии более 30 м от приёмника.
2. Найдите на проектной трассе бурения место с самым высоким уровнем помех (активных помех).
3. Установите приёмник параллельно трассе и откройте главное меню, выберите **Выбор зонда** , затем **Оптимизация частоты (FO)** .

После завершения процесса оптимизации приёмник показывает уровень активных помех по каждому из восьми частотных диапазонов. При этом на каждом из них приёмником используется

оптимизированный комплект частот с наименьшим уровнем помех. Чем ниже столбик на графике, тем меньше уровень помех на данном диапазоне.

от -90 до -72 дБ Низкий уровень помех

от -72 до -54 дБ Средний уровень помех

от -54 до -18 дБ По мере увеличения глубины помехи станут проблемой



Результаты оптимизатора частоты

- Чтобы измерить уровень помех по всей длине расчётной трассы, просто пройдите по трассе с выведенным на экран графиком результатов оптимизации частот. При этом приёмник должен располагаться параллельно трассе. По мере того, как приёмник измеряет уровень фоновых помех, он фиксирует максимальный уровень помех в верхней части по каждому диапазону.



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

Если Вы обнаружите на проектной трассе участок со значительно более высоким уровнем помех, выберете один диапазон, на котором до этого момента наблюдался самый низкий уровень помех, и выполните сопряжение (см. описание следующего этапа). После этого выйдите из режима, нажав на **Выход**, и заново включите функцию оптимизатора частоты на этом участке, чтобы выполнить повторное сканирование, выбрать второй диапазон, который будет использоваться на участке с высоким уровнем помех, и выполнить сопряжение. Прежде, чем выполнять сопряжение, выполняйте оптимизацию столько раз, сколько потребуется.

- Переключитесь на нужный Вам диапазон и выберите его нажав на кнопку. Как правило, выбирают частотный диапазон, на котором во время прохождения вдоль трассы нет участков с высоким уровнем помех. Номер диапазона представляет собой приблизительную величину средней частоты каждого диапазона в кГц.

Номер диапазона	11	16	20	25	29	34	38	43
Диапазон в кГц	9.0 – 13.5	13.5 – 18	18 – 22.5	22.5 – 27	27 – 31.5	31.5 – 36	36 – 40.5	40.5 – 45

- Выберите, хотите ли Вы сохранить диапазон как Верхний или Нижний (то есть диапазон, который включается при ориентации зонда вверх или вниз при подаче питания).



Верхний



Нижний



Если номер требуемого Вам диапазона уже указан с правой стороны экрана и отмечен красным цветом в нижней части графика, Вам всё равно необходимо выбрать его ещё раз. После этого выбранный Вами диапазон будет оптимизирован по другим частотам, которые будут отличаться от использованных в прошлый раз.

7. Дополнительные настройки: выберите второй диапазон, нажав на кнопку, и сохраните его как второй (Верхний или Нижний) диапазон в памяти. Вам не обязательно изменять оба диапазона.
8. На приёмнике показан экран сопряжения зонда. Вставьте в зонд аккумуляторы, закрутите крышку и подождите 15 секунд пока зонд не закончит полностью процесс запуска. Повышение уровня помех на графике оптимизатора частоты означает включение зонда.
9. Выберите **Сопряжение** , затем **Команда на сопряжение с зондом** . Если Вы выбрали два новых диапазона, то они оба будут сопряжены одновременно.
10. Инфракрасный порт (ИК) зонда необходимо установить на расстоянии не более 5 см напротив ИК-порта, расположенного на передней части приёмника.

[Зонд](#)
Стр. 66



1. Инфракрасный порт (ИК) зонда

11. Чтобы выполнить сопряжение частотных диапазонов зонда с приёмником нажмите на  ещё раз (нам просто очень нравится этот значок).

Для выполнения сопряжения зонд следует удерживать в неподвижном положении в течение десяти секунд. Синяя Стрелка ожидания означает, что приёмник и зонд ещё не сопряжены. Проверьте совмещение и расстояние между инфракрасными портами. Перемещение зонда в процессе сопряжения может привести к выводу на экран кода ошибки. В этом случае следует просто повторить операцию сопряжения.



Можно ли закрыть экран сопряжения и перейти обратно к результатам оптимизатора без повторения всей процедуры?

Да. Нажмите джойстик влево и выберите **Возврат на частотный график** . При этом будут сброшены максимальные величины помех и Вы сможете продолжить исследовать помехи на диапазонах с последними оптимизированными частотами. При выходе с экрана частотного графика результаты оптимизации удаляются.



После успешного сопряжения на значке приёмник/зонд на короткое время появляется зелёная галочка и приёмник издает звуковой сигнал. Теперь приёмник и зонд используют выбранный Вами новый оптимизированный частотный диапазон или диапазоны. Если Вы выбрали два новых диапазона, то по умолчанию система сначала включает Нижний диапазон.



- Если сопряжение не будет выполнено, на значке приёмник/зонд отобразится красный крест.



Выберите **Повтор**, чтобы попробовать выполнить сопряжение ещё раз. Если сопряжение снова не удастся, проверьте, что Вы выбрали правильный зонд (см. стр.31), выньте и заново установите аккумуляторы зонда (положительным полюсом вперёд) и закрутите крышку. Разместите ИК-порты друг напротив друга и попробуйте выполнить сопряжение ещё раз. Если это не поможет, позвоните нам, и мы постараемся Вам помочь.

- Если операция сопряжения не будет завершена, то новые оптимизированные частоты не сохранятся в приёмнике. После выхода из **Оптимизатора Частоты** приёмник остаётся сопряжённым с зондом на последнем использованном частотном диапазоне. Результаты последней оптимизации частоты сохраняются в приёмнике и их можно посмотреть в меню



Просмотр оптимизации частоты

- Как было указано в конце 4 этапа, сопряжение второго диапазона может быть выполнено на совершенно другой оптимизации. Если Вы только что выполнили сопряжение одного диапазона, но хотите выполнить повторную оптимизацию на другом участке и на другом диапазоне, Вы можете просто включить оптимизатор частоты на новом участке (этап 1), выбрать диапазон и сохранить его в память в качестве альтернативного диапазона (Верхнего или Нижнего).

Итак, я только что выполнил сопряжение. Что мне делать после этого?

После сопряжения зонда, приёмник переключается на экран калибровки, чтобы напомнить Вам, что при выборе новой частоты необходимо выполнить калибровку зонда и приёмника. Установите зонд в буровую головку и выполните калибровку.

[Калибровка](#)

Стр. 16

Пока не выполнена калибровка, на экране Локации в середине индикатора положения по часам, высвечивается значок ошибки обозначающий требование выполнить калибровку. Для того чтобы переключиться между диапазонами во время бурения, оба диапазона должны быть сопряжены и откалиброваны по отдельности перед началом буровых работ.



Если качество приёма на текущем диапазоне будет слишком низким, Вы всегда можете переключиться на другой диапазон перед началом или в процессе буровых работ.

[Изменение частотного
диапазона зонда](#)

Стр. 71

В ходе обычной работы после сопряжения оптимизированных частотных диапазонов и перед началом бурения Вам будет необходимо выполнить:

[Контроль глубины над землёй
\(AGR\)](#)

Стр. 20

- калибровку
- Контроль глубины над землёй (AGR)
- проверку уровня фоновых помех

[Помехи](#)

Стр. 44

Проверки необходимо выполнить на обоих оптимизированных частотных диапазонах.

Выбор зонда



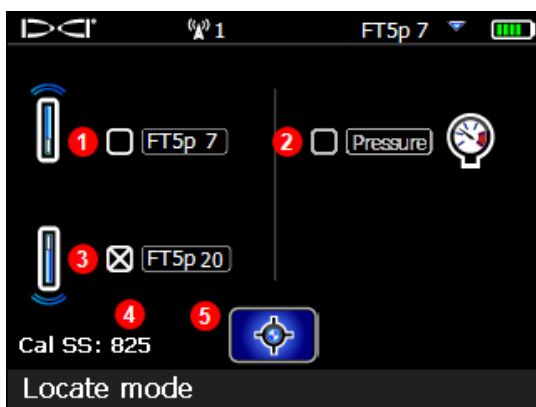
Эта функция используется для выбора модели зонда - Falcon F5, Falcon F2, или DucTrak, а также другого частотного диапазона Вашего зонда.



Меню выбора зонда

После выбора другого зонда дисплей переключается обратно на предыдущий экран.

Если Вы выберете уже используемую в данный момент модель зонда, дисплей переключится на меню Выбора диапазона. В этом меню Вы можете выбрать верхний или нижний диапазон, а также включить или выключить контроль давления раствора для зонда FT5p.



1. Верхний диапазон
2. Давление раствора
3. Нижний диапазон

Меню выбора диапазона

Чтобы включить это меню напрямую с экрана Локации, удерживайте джойстик вправо в течение одной секунды. Выберите  чтобы перейти на экран Локации.

Просмотр оптимизации частот



Хотите посмотреть текущий уровень активных помех на Вашем оптимизированном диапазоне? Конечно хотите.

Выберите значок верхнего или нижнего диапазона. Приёмник Falcon покажет текущий уровень помех на частотах, оптимизированных при выборе данного частотного диапазона. В этом меню Вы также можете, при необходимости, выбрать и выполнить сопряжение другого диапазона, уже

оптимизированного ранее. В этом случае перед началом буровых работ не забудьте выполнить снова калибровку.

Информация о зонде



Эта функция используется для просмотра информации о Вашем зонде. Она также может быть полезна для дополнительной проверки связи (сопряжения) между приёмником и зондом.

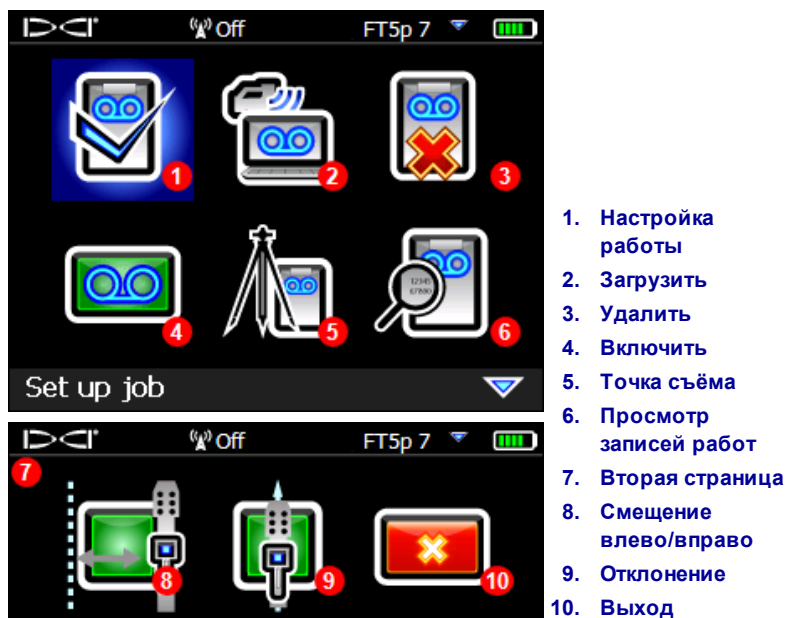
Инфракрасный порт (ИК) зонда необходимо установить на расстоянии не более 5 см напротив ИК-порта на передней части приёмника, а затем выбрать функцию **Информация о зонде** . После успешного сеанса связи на приёмнике будет показана следующая информация о зонде:

- Серийный номер
- Верхний диапазон
- Нижний диапазон
- Сила тока (A)
- Напряжение (V)
- Температура
- Максимальная температура (за весь срок эксплуатации)
- Версия программного обеспечения
- Регион (1–6)
- Номер модели

Для возврата в Главное меню щёлкните на кнопку.

DataLog

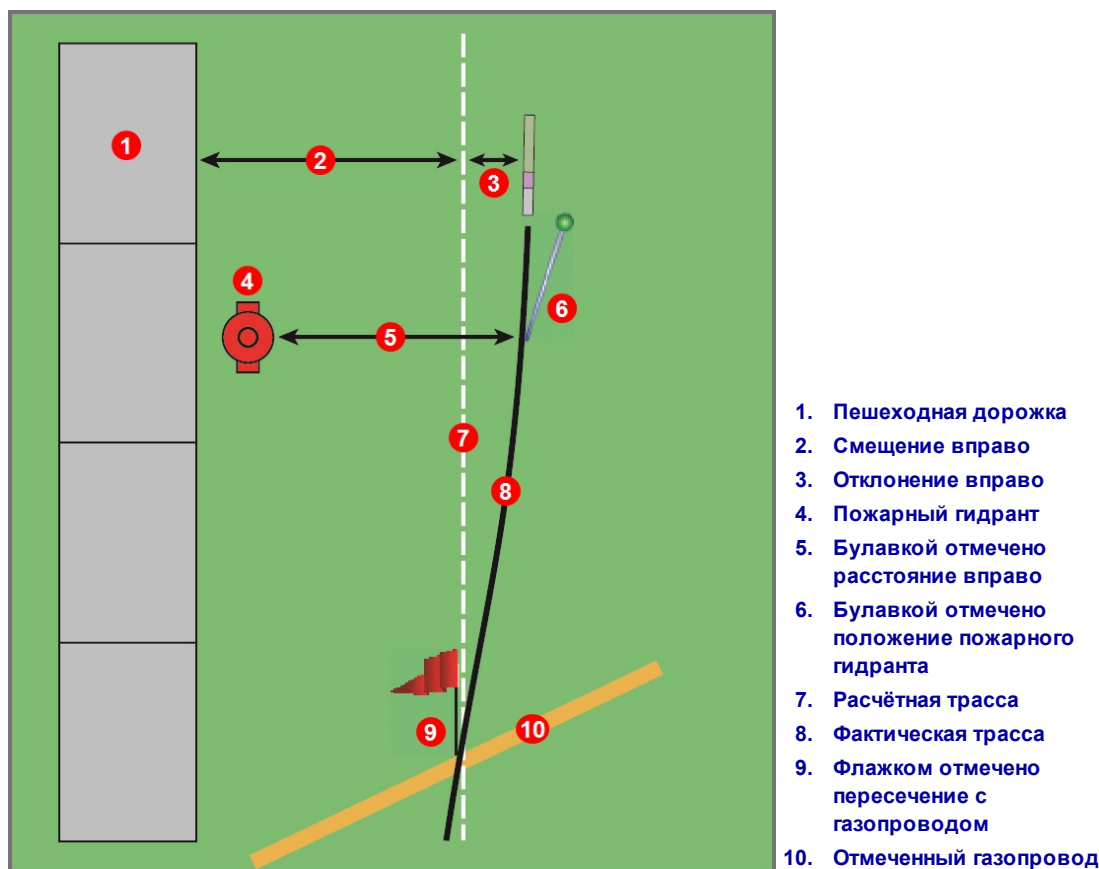
Это меню предназначено для записи данных пилотного бурения, настройки записи новой работы, просмотра и удаления записей работ с приёмника и передачи файлов на компьютер через Bluetooth для дальнейшего анализа в программе Log-While-Drilling (LWD) v3.0 от DCI. Приёмник Falcon F5 не совместим с программой LWD v2.12.



**Меню функции записи данных бурения
DataLog**

Программа LWD включает значительное число функций для обработки, редактирования и вывода на дисплей данных буровых работ DataLog. Полная инструкция по использованию более сложных функций системы DataLog и вспомогательного программного обеспечения LWD приводится в отдельном руководстве оператора и в краткой инструкции по эксплуатации, которые можно просмотреть в разделе DataLog/LWD на сайте www.DigiTrak.com.

Если Вам уже знакомы функции системы DataLog, то в Falcon F5 имеются четыре новых функции, которые были нами разработаны по просьбе таких же пользователей как и Вы: Смещение влево/вправо, Отклонение, Флажки и Булавки.



Смещение влево/вправо, Отклонение, Флажки и Булавки

Смещение влево/вправо

Функция **Смещение Л/П** в меню **DataLog** предназначена для указания горизонтального расстояния от трассы до какой-либо надземной конструкции типа бордюрного камня, перил или до пути обследования. Вы можете представить себе этот параметр как «контрольную отметку», которая записывается при включённой функции поправки.

На приведённом выше рисунке показано смещение «вправо», которое означает, что расчётная трасса расположена справа от надземной конструкции.

Отклонение

Функция **Отклонения** в меню **DataLog** предназначена для указания отклонения буровой головки от расчётной трассы. В случае включения функции смещения, данная функция показывает величину отклонения буровой головки от положения, полученного с учетом функции смещения.

Эта функция также позволяет Вам указывать Ваше текущее отклонение от буровой трассы каждый раз, когда Вы вводите новую буровую штангу на экране Локации (удерживая кнопку нажмите на джойстик вправо). Например, если Вы знаете, что должны находиться на определённом расстоянии от перил, но обнаружите буровую головку на большем расстоянии, или если Вы, придерживаясь пути обследования, обнаружите буровую головку немного в стороне от этого пути, Вы можете указать это расстояние в качестве отклонения влево или вправо.

Флажки и булавки

Для того, чтобы задать флажок или булавку, нажмите джойстик вправо во время записи данных DataLog на экране Локации. Затем совместите флажки и булавки с записями журнала бурения, чтобы добавить важные детали в Ваш отчет LWD.

Флажки

Используйте **флажок** при пересечении каких-либо важных объектов вдоль трассы, таких как пешеходная дорожка, отмеченные линии коммуникаций или набережная реки. Приёмник автоматически присваивает флажкам порядковые номера начиная с 1. Введите приблизительную длину отрезка текущей штанги (если точка на середине 3 м штанги, то введите 1,5 м). Приёмник рассчитывает общее горизонтальное расстояние от флажка, исходя из общего числа уже зарегистрированных штанг.

Булавки

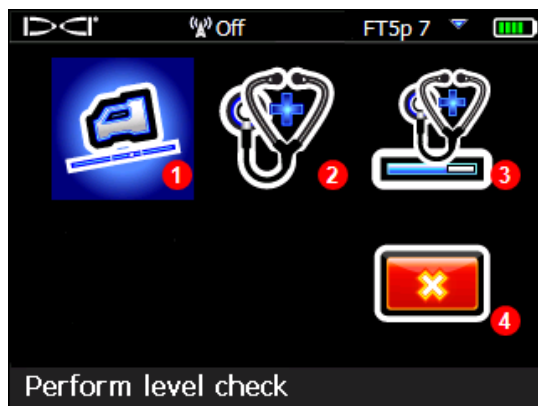
Чтобы отметить положение надземного объекта (геодезическую станцию или отметку, пожарный гидрант, фонарный столб), выберите **Булавку**. Это облегчит поиск трассы впоследствии. Для ввода булавки необходимо иметь три параметра:

1. Идентификационный номер. Используйте любое число, например, отметку геодезической станции.
2. Приблизительная длина отрезка текущей штанги (если точка на середине 3 м штанги, то введите 1,5 м).
3. Расстояние от буровой головки вправо или влево от объекта (перпендикулярно). На предыдущем рисунке булавка проставлена справа потому что буровая головка расположена справа от «надземного объекта» - пожарного гидранта.

Диагностика



В этом меню Вы можете проверить работоспособность Вашего приёмника Falcon F5.



1. Проверка уровня
2. Самопроверка системы
3. Самопроверка сигнала
4. Выход

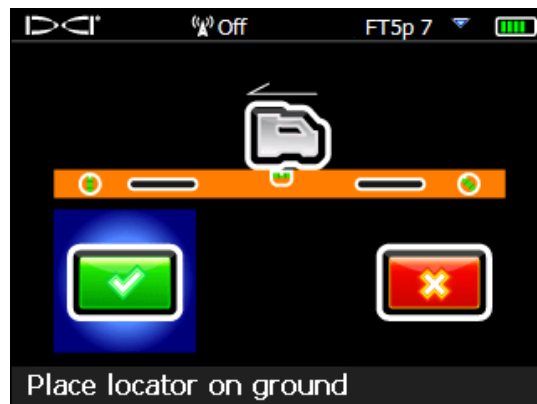
Меню диагностики

Проверка уровня



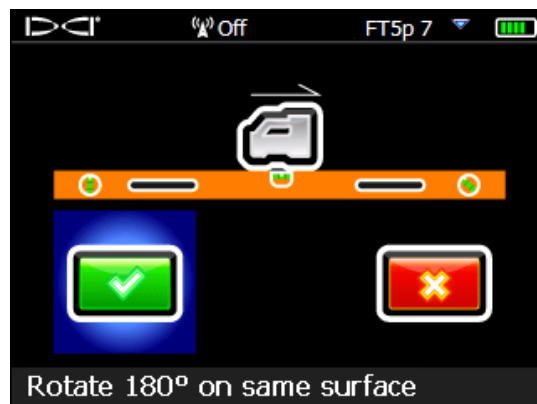
Эта проверка подтверждает правильность показаний внутренних датчиков, измеряющих наклон приёмника. Неправильные показания датчика приводят к ошибочным показаниям глубины и положения.

Установите приёмник на ровную горизонтальную поверхность и нажмите на **Продолжить** . Поверхность не должна быть идеально горизонтальной.



Экран проверки уровня 1

Поверните приёмник на 180 градусов, чтобы он был ориентирован в противоположном направлении, как показано на значке на экране и снова нажмите на **Продолжить** .



Экран проверки уровня 2

Приёмник издаст четыре звуковых сигнала, покажет подтверждение и переключится на Главное меню.

При сбое проверки уровня приёмник включает два звуковых сигнала и экран ошибки. Нажмите на **Повторить**  и выполните проверку как указано выше. Если при выполнении проверки снова произойдёт сбой, обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.

Самопроверка системы



Эта самопроверка выполняет системную проверку внутренних узлов. Убедитесь, чтобы при выполнении тестирования все зонды были выключены. После успешной проверки приёмник включает четыре звуковых сигнала и отображает [экран Запуска](#) (показанный на стр. 12). Для возврата в меню **Диагностики** щёлкните на кнопку.

Если приёмник выдаст любой другой результат, обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.

Самопроверка сигнала



Данная самопроверка тестирует калибровку коэффициента усиления антенны по всем частотам зонда. Убедитесь, чтобы при выполнении тестирования все зонды были выключены. Эта проверка должна выполняться только в условиях минимально низкого уровня помех. Показанный на [экране Локации](#) уровень сигнала зонда не должен превышать 55 единиц (см. стр. 40).

После успешной проверки приёмник включает четыре звуковых сигнала и отображает [экран Запуска](#) (см. стр. 12). Для возврата в меню **Диагностики** щёлкните на кнопку.

Если приёмник выдаст любой другой результат, обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.

Возможные причины сбоя проверок

Фоновые помехи

При запуске проверки на участке со слишком высоким уровнем фоновых помех, проверка останавливается и на приёмнике отображается предупреждение о том, что **Слишком высокий уровень фонового сигнала**. Найдите участок с низким уровнем помех и выполните проверку ещё раз.

Контрольный контур

При наличии проблем с антенной измерения глубины приёмника, на экране Локации включается сообщение об ошибке **Неисправность: Поломка антенны глубины** и приёмник блокируется. Обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.

Сбой канала DSP

В случае сбоя канала Цифровой Обработки Сигнала (DSP) на экране Локации приёмника включается сообщение об ошибке **Критическая ошибка: Канал DSP** и приёмник блокируется. Обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.

Информация о системе

В этом меню показывается техническая информация о системе, такая как серийный номер, регион и версии различных прошивок. Код BT (Bluetooth®) и ID (серийный номер) необходимы для передачи данных функции DataLog на ПК. Для возврата на Главное меню щёлкните на кнопку.



1. Серийный номер
2. Регион
3. Основное программное обеспечение
4. Bluetooth
5. Вторая страница

Экраны Информации о системе

Основные принципы выполнения локации



Вы готовы? Стр. 44

Если у Вас нет опыта локации, и Вы в первую очередь хотите узнать всё об информации отображаемой на приёмнике (экраны локации) в режиме локации, то Вы на правильном пути. Если Вам уже знакомы локационные системы, и Вы хотите сразу начать использовать Вашу систему Falcon F5 для локации, перейдите к разделу **Помехи**.



Локация в условиях высокого уровня активных помех

В этом разделе приводится базовая информация о локации:

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



Вы можете найти много полезных видеоматериалов по этим вопросам и по многим другим аспектам локации на канале DigiTrak компании на сайте YouTube по адресу www.youtube.com/dcikent.

Экраны локации

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



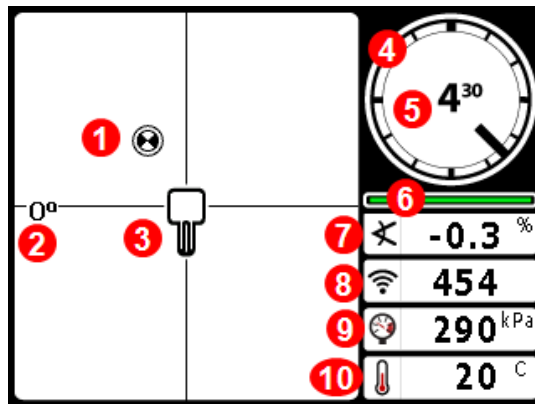
А мне действительно нужно всё это знать? Стр. 51

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

Описание значков экранов локации приводится в [Приложение В](#) на стр. 76.

Экран Локации

Когда приёмник принимает поступающий от зонда сигнал, на экране Локации в реальном режиме времени показывается информация о положении зонда, о температуре, о продольном угле наклона, положении по часам и о силе сигнала.



1. Локационная точка (FLP или RLP)
2. Индикатор отклонения
3. Приёмник
4. Индикатор положения по часам
5. Положение по часам
6. Индикатор приема данных о положении по часам/ о продольном угле наклона зонда
7. Продольный угол наклона зонда
8. Сила сигнала зонда
9. Температура зонда
10. Температура зонда

Экран Локации, когда приёмник находится в зоне действия зонда

Если зонд включен, но на экране нет данных о его продольном угле наклона или положении по часам, нажмите и удерживайте кнопку в течение 5 секунд, чтобы включить режим Max Mode, после чего информация должна появиться на экране. Если не сработает:

1. Вполне вероятно, что приёмник не сопряжён с зондом на требуемом частотном диапазоне. Удерживайте джойстик в правом положении на экране Локации и выберите другой частотный диапазон.
2. Вы могли выбрать неправильную модель зонда, например, FT2 вместо FT5p. Чтобы выбрать другой зонд выберите в главном меню функцию **Выбор зонда**.



Как мне проверить, какие частотные диапазоны были заданы?

Текущий диапазон указан в верхней части экрана главного меню (стр. 15). Для просмотра диапазонов и для переключения с одного диапазона на другой удерживайте джойстик в правом положении на экране Локации.

На индикаторе качества приема данных продольного угла наклона и положения по часам показывается качество сигнала зонда. Когда индикатор пустой, приёмник не получает информацию о продольном угле наклона и положении зонда по часам. Вся информация о зонде на приёмнике и на дистанционном дисплее будет удалена с экрана. В такой ситуации всё равно можно получить данные о реальной и о прогнозируемой глубине, но при выполнении расчётов приёмник будет исходить из того факта, что продольный угол наклона зонда равен нулю, в соответствии с изображением, выводимым на правую сторону экрана глубины или экрана прогнозируемой глубины.



Продольный угол наклона зонда принят равным нулю (Pitch Assumed Zero)

Кнопки быстрого переключения на экране Локации

На экране Локации есть следующие методы быстрого переключения.

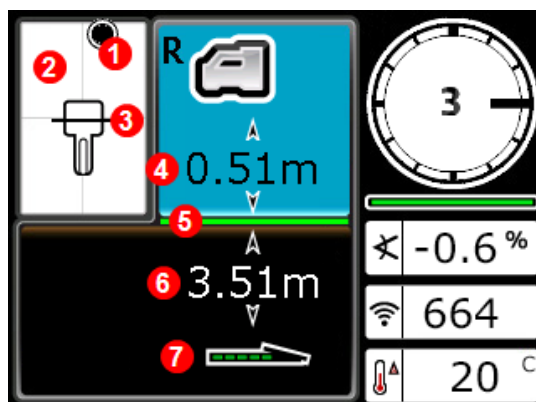
Цель переключения	Метод переключения	Стр.
Функция DataLog (если она включена)	Удерживайте кнопку, джойстик вправо	33
Экран глубины	Удерживайте кнопку на линии локации (LL)	41
Установка флажков или булавок при записи DataLog	Джойстик вправо	35
Режим Max Mode	Удерживайте кнопку минимум пять секунд	42
Главное меню	Джойстик вниз	15
Экран прогнозируемой глубины	Удерживайте кнопку в передней точке локации (FLP)	43
«Наведение на цель» (Target Steering)	Джойстик вверх	61
Меню выбора диапазона	Удерживайте джойстик в правом положении одну секунду	31

Экран глубины

Чтобы включить экран глубины, расположите приёмник на линии локации (LL) и удерживайте кнопку.

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

Стр. 48



1. Точка локации (передняя или задняя)
2. Вид сверху
3. Линия локации (LL)
4. Включена поправка «Расстояние от поверхности земли» (HAG)
5. Уровень земли
6. Глубина зонда
7. Заряд аккумулятора зонда

Экран глубины на линии LL с включённой функцией HAG

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

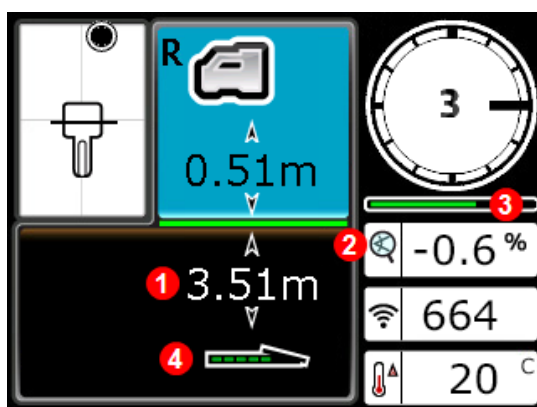
[Расстояние от поверхности земли \(HAG\)](#)

Стр. 21

Режим Max Mode

Режим Max Mode может стабилизировать показания положения по часам, продольного угла наклона и глубины зонда при выполнении проходки на предельных возможностях зонда в условиях очень большой глубины или высокого уровня помех, которые могут отличаться на разных строительных площадках.

В случае наличия низкого уровня силы сигнала или нестабильных показаний положения по часам и продольного угла наклона зонда, Вы можете включить режим Max Mode, удерживая кнопку более пяти секунд. Включение этого режима обозначается значком «лупа» вокруг обозначения продольного угла наклона.



1. Глубина
2. Значок режима Max Mode
3. Таймер режима Max Mode
4. Заряд аккумулятора зонда

Экран глубины в режиме Max Mode

На этом экране вместо индикатора качества приема данных включается таймер режима Max Mode. Этот таймер медленно заполняется пока Вы удерживаете кнопку, и функция Max Mode выполняет сбор данных. Высокий уровень помех или большая глубина трассы приводят к необходимости сбора большего объема данных, которые должны быть обработаны приёмником, для отображения положения по часам и продольного угла наклона зонда. Может случиться так, что приёмник не отобразит данные. Если таймер заполнится до того, как приёмник получит стабильные показания, отпустите кнопку, перейдите на другое место, недалеко от буровой головки, и снова нажмите кнопку, чтобы заново запустить процесс сбора данных. При подтверждении данных полоска таймера станет зелёной.

В режиме Max Mode всегда следует получить **три** измерения. Все три измерения должны быть одинаковыми и стабильные измерения должны быть получены до окончания отсчёта таймера Max Mode.



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

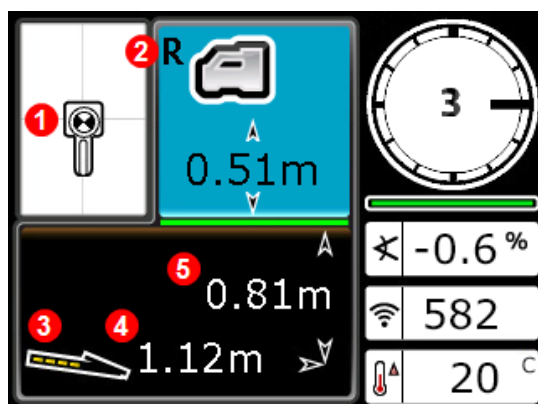
Как правило, режим Max Mode используется при выполнении бурения на большой глубине или в условиях высокого уровня помех, что повышает риск получения нестабильных данных. Не допускается использование показаний, которые выводятся на экран с задержкой и остаются неустойчивыми. Режим Max Mode не может заменить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

Экран прогнозируемой глубины



Так как приёмник не может различить переднюю и заднюю точку локации (см. стр. 48), то при снятии показаний на задней точки локации (RLP), показания прогнозируемой глубины могут быть ошибочными. Правильные показания прогнозируемой глубины можно получить только в *передней* точке локации (FLP).

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



1. *Ball-in-the-Box™* (Шар в окне) в точке FLP
2. Указатель фиксации Контрольной отметки
3. Заряд аккумулятора зонда
4. Горизонтальное расстояние между зондом и FLP
5. Прогнозируемая глубина зонда

Экран прогнозируемой глубины в точке FLP с включённой функцией HAG

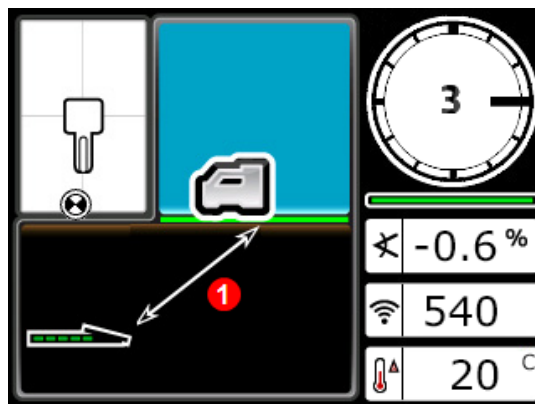
Для включения режима Max Mode удерживайте кнопку более пяти секунд, как описано в предыдущем разделе (для использования режима Max Mode должны учитываться специальные требования и ограничения). В этом примере, если буровая головка пройдёт ещё 1,82 м с продольным углом наклона -0,2%, то она окажется под приёмником на глубине 2,62 м.

Указание на недействительное показание прогнозируемой глубины на экране глубины

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

[Режим Max Mode](#)

Смп. 42



1. Наклонная линия означает, что приёмник не находится в FLP, RLP или на LL

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

Помехи

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



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

Что такое помехи?

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

Активные помехи, которые также называются электромагнитной интерференцией или фоновыми помехами могут оказывать различное негативное влияние на локационное оборудование. Большая часть электротехнических устройств является источником электромагнитных сигналов, которые могут негативно влиять на точность определения положения зонда или на качество приёма данных по положению по часам и продольному углу наклона зонда. Примерами источников активной

интерференции являются контуры светофоров, подземные ограждения для собак, системы катодной защиты, радиокommunikационные устройства, высокочастотные установки, телевизионные кабели, оптоволоконные кабели, коммунальные цифровые сети, системы безопасности, электрокабели, телефонные кабели. Помехи могут также возникнуть на дистанционном дисплее. В этом случае их источником может послужить другое оборудование, работающее на той же частоте вблизи от дисплея. В следующем разделе приводится описание метода использования приёмника для выполнения проверки на наличие активных помех.

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

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



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



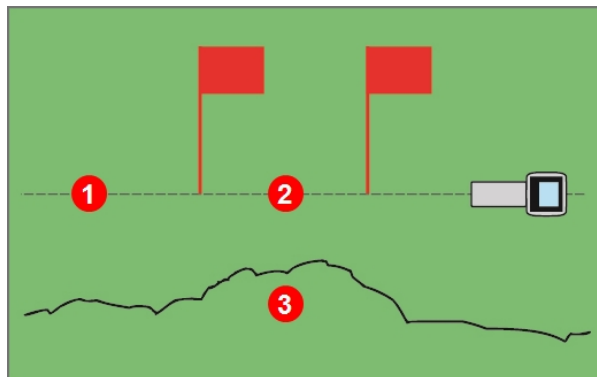
А я считал, что всю эту работу за меня сделает оптимизатор частоты?

Оптимизатор частоты выполняет поиск группы частот с наименьшим уровнем помех в каждом диапазоне. Выберите какие диапазоны Вы хотите использовать и выполните сопряжение зонда. После этого рекомендуется выполнить проверку этих диапазонов над землёй, для подтверждения того, что приёмник может получать данные по всей длине расчётной трассы. Надлежащая проверка уровня фоновых помех чрезвычайно важна для устранения неприятных сюрпризов при выполнении работ.

Проверка на наличие активных помех

Убедитесь чтобы приёмник был включён, оптимизирован и сопряжён. Чтобы выключить зонд выньте из него аккумуляторы и подождите 10 секунд до полного выключения. Пройдите по всей длине расчётной трассы с установленным на выбранный для буровых работ частотный диапазон приёмником и проверьте текущие показания оптимизации частоты. Запомните уровень сигнала выбранного диапазона на гистограмме. Когда зонд выключен, «уровень сигнала» на приёмнике является ничем иным, как фоновыми (активными) помехами. Слишком высокий уровень фоновых помех может явиться причиной включения [демпфирования](#) сигнала.

На приводимом ниже рисунке отмеченная красными флажками зона означает область повышенного уровня фоновых помех, которая была идентифицирована при прохождении по расчётной трассе на оптимизированном диапазоне.



1. Расчётная трасса
2. Отмеченная красными флажками зона
3. Фоновые помехи

Проверка уровня фоновых помех одним работником (зонд выключен)

Вернитесь к участку с самым высоким уровнем помех (отмеченному красными флажками на рисунке выше) и снимите показания глубины на экране Локации (удержав кнопку). Отметьте уровень сигнала. Включите зонд и отнесите его вбок от приёмника на расстояние, равное расчётной глубине трассы. Убедитесь в том, чтобы на отмеченном участке приёмник получает стабильные и правильные данные по положению по часам и продольному углу зонда. В общем случае, уровень сигнала зонда должен превышать уровень фоновых помех, как минимум, на 150 единиц. Например, если на данном конкретном участке активных помех составляет 175 единиц, то уровень сигнала зонда на этом участке должен быть как минимум 325 ($175 + 150$) единиц. При этом зонд должен располагаться от приёмника на расстоянии, равном максимальной расчётной глубине трассы.

На участках с очень высоким уровнем фоновых помех может оказаться сложно получить данные о положении по часам и о продольном угле наклона зонда, а также определить точное положение и показания глубины зонда. В случае, если уровень сигнала включённого зонда не превышал уровень фоновых помех, как минимум, на 150 единиц выполните проверку положения по часам и продольного угла наклона зонда в соответствии с приводимыми в следующем разделе правилами.

Необходимо отметить, что при выполнении этой контрольной проверки уровень сигнала зонда будет немного выше, чем тот, который будет иметь место в процессе бурения, потому что во время проверки зонд не установлен в буровой головке, находящейся под землёй, что является причиной небольшого снижения уровня сигнала.



Если на расстоянии более 3 м от зонда в верхнем правом углу индикатора положения по часам включается значок [демпфирования](#) сигнала зонда **A**, это означает наличие высокого уровня помех, которые могут послужить причиной неправильных показаний глубины.

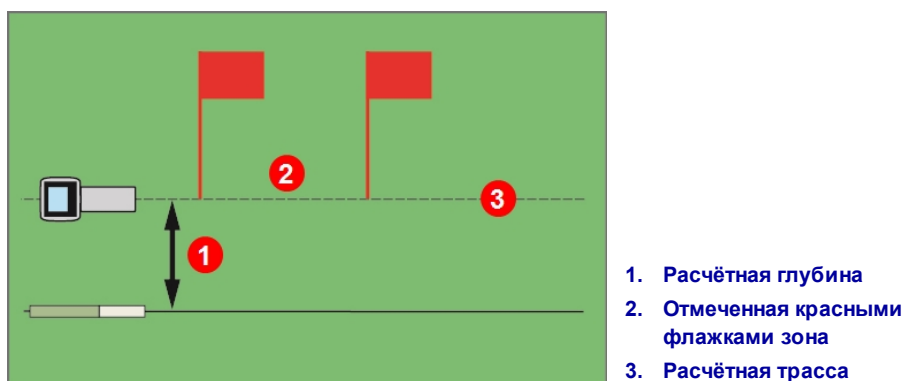
Проверка передачи данных

Встаньте в конечной точке трассы, поверните приёмник таким образом, чтобы он был направлен на точку входа трассы, и включите сопряженный с приёмником зонд, установив в него аккумулятор. Второй работник должен перенести зонд в сторону от Вас. Пройдите параллельно на одной дистанции обратно к точке входа трассы. При этом приёмник должен располагаться над трассой, а зонд - на расстоянии, равном или в полтора раза большем, чем расчётная глубина бурения. Чем глубже проектная глубина, тем дальше Ваш помощник будет находиться от Вас. Регулярно останавливайтесь и изменяйте положение по часам и продольный угол наклона зонда, чтобы определить, как быстро и точно приёмник показывает эти изменения. Также рекомендуется использовать ещё одного помощника, который будет одновременно контролировать показания на дистанционном дисплее. Отметьте все участки, на которых показания на приёмнике или на дистанционном дисплее становятся нестабильными или совсем пропадают. Если данные о положении по часам и о продольном угле наклона станут нестабильными, удержите кнопку, чтобы проверить, можно ли обеспечить стабилизацию данных с помощью режима Max Mode.

[Режим Max](#)

[Mode](#)

Стр. 42



Проверка передачи данных, выполняемая двумя рабочими

Если на отмеченной красными флажками зоне будут получены неудовлетворительные показания на требуемом диапазоне глубины/диапазоне передачи данных, Вы можете увеличить этот диапазон, проведя ещё одну оптимизацию на проблемном участке и выполнив сопряжение нового диапазона, который будет использоваться на этом участке с высоким уровнем помех. Если Вы решите выполнить эту операцию, выполните повторную проверку на наличие помех на этом участке с использованием нового оптимизированного диапазона. Вы можете использовать другой оптимизированный диапазон (Верхний или Нижний) на остальной трассе, за пределами отмеченного флажками участка.

Рекомендации по устранению помех

В случае нестабильности получаемой информации о положении по часам и о продольном угле наклона или в случае потери сигнала в ходе буровых работ или при проверке положения по часам или продольного угла наклона (см. предыдущий раздел), попробуйте использовать один из следующих приёмов:

- Попробуйте использовать режим Max Mode. [Режим Max Mode](#)
Стр. 42
- Переместите приёмник в сторону от источника помех, но не выходя из радиуса действия зонда. [Локация вне трассы](#)
Стр. 59
- Для снижения уровня или устранения связанных с помехами проблем, физически переместите приёмник в сторону от источников активных и пассивных помех. [Расстояние от поверхности земли \(HAG\)](#)
Стр. 21
- Выберите другой частотный диапазон зонда. [Изменение частотного диапазона зонда](#)
Стр. 71
- Для подавления помех на дистанционном дисплее убедитесь в том, чтобы телеметрическая антенна была установлена вертикально, и чтобы передняя часть приёмника была сориентирована в сторону дисплея. Переключите приёмник и дистанционный дисплей на другой телеметрический канал. Некоторые виды помех можно частично устранить установкой дополнительной телеметрической антенны увеличенного радиуса действия.

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



В условиях экстремальных помех указатель уровня сигнала на приёмнике может начать мигать красным цветом. Одновременно начнёт мигать красным указатель **A** (Демпфирование) в верхнем правом углу индикатора положения по часам. Аналогичная ситуация может возникнуть если приёмник будет находиться слишком близко к зонду (менее 1,5 м). Не используйте показания глубины или данные локации, которые были получены при мигающем указателе уровня сигнала и красном указателе **A** (демпфирование).

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

Приёмник Falcon F2 выполняет локацию зонда путём идентификации трёх конкретных позиций магнитного поля зонда: передней точки локации (FLP) перед зондом, задней точки локации (RLP) за зондом и линии локации над самим зондом. Приёмник не может различить две точки локации, так как они представляют собой аналогичные по характеристикам точки магнитного поля впереди и сзади от зонда (более подробная информация о магнитном поле зонда приводится в [Приложении С](#) на стр. 78).

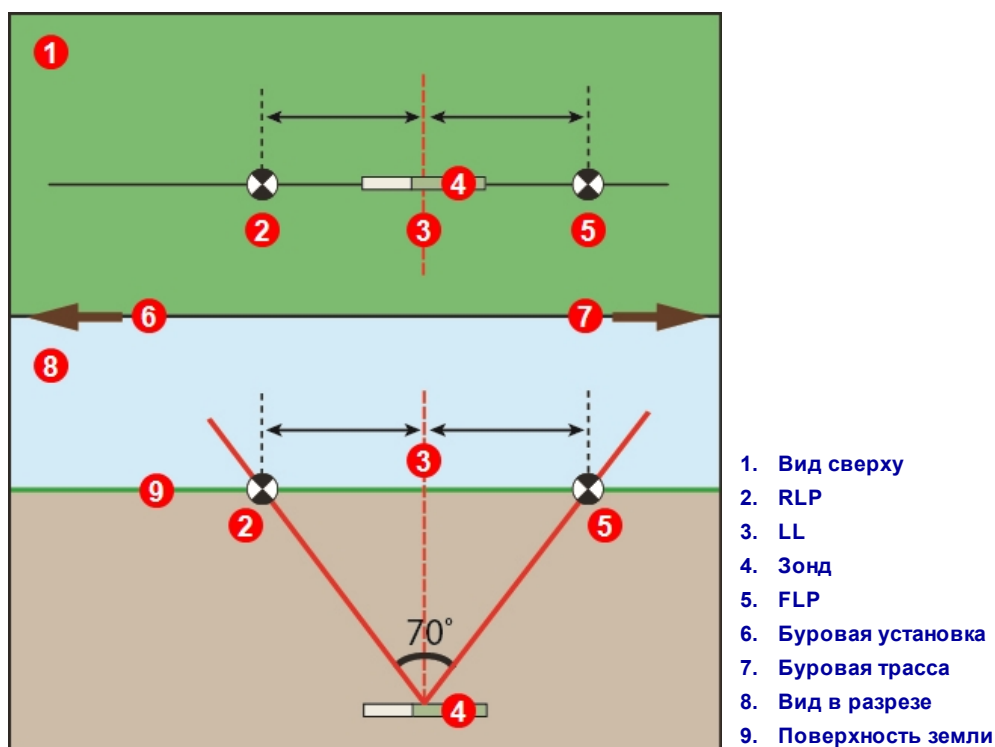
Линия локации (LL) расположена под углом 90° слева и справа от зонда (перпендикулярно его оси) когда его продольный угол наклона равен 0% . Линия локации представляет собой положение зонда между точками FLP и RLP. Если Вы представите, что зонд представляет собой фюзеляж самолёта, то линия локации будет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



Линия локации не совпадает с положением зонда.

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

Для обеспечения наиболее точного контроля за перемещением зонда и для определения его положения, направления движения и глубины залегания, необходимо использовать все точки и линию локации. Линия, проходящая через точки FLP и RLP, помогает определить направление движения и положение зонда на линии локации. Установите приёмник точно на пересечении линии локации LL и линии соединяющей точки FLP и RLP – точка пресечения указывает на положение зонда



Геометрическое расположение FLP, RLP и LL. Вид сверху и в разрезе.

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

При расположении приёмника в плоскости, обозначенной линией с маркировкой LL на виде сверху, на дисплее будет показана линия локации. Во избежание неточности локации и возникновения

потенциально опасной ситуации, крайне важно в первую очередь найти положение передней и задней точек локации. Не полагайтесь только на пиковый сигнал на линии локации.

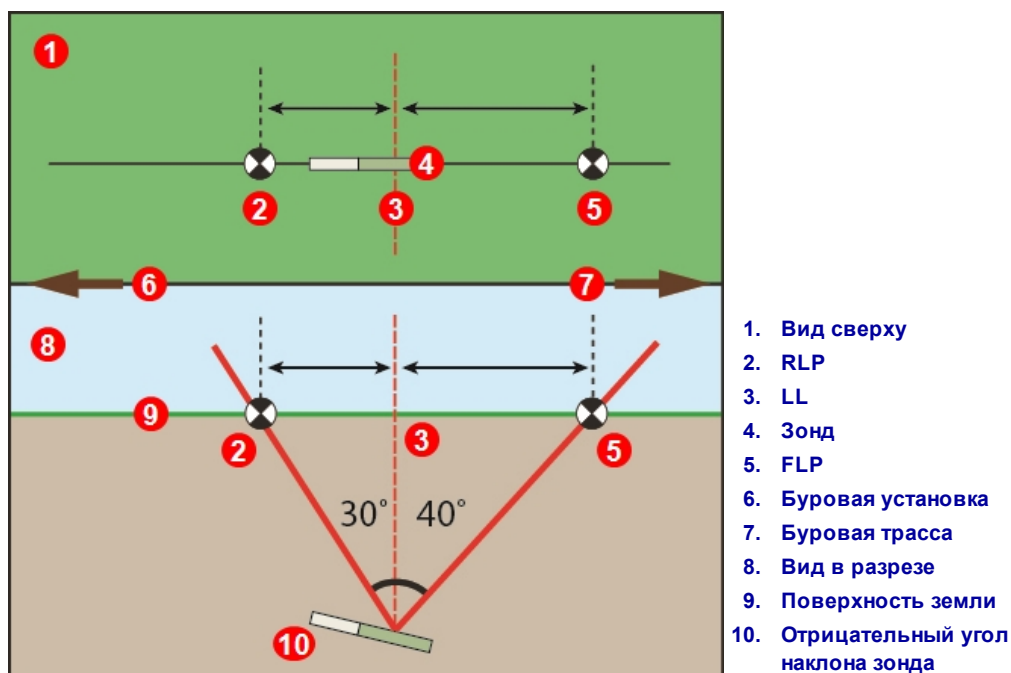


При расположении зонда под наклоном линия локации будет находиться немного впереди или сзади от реального положения зонда. Эта небольшая носовая/ кормовая поправка будет увеличиваться пропорционально глубине (см. [Приложение С](#)). В этих случаях указываемая на экране приёмника глубина называется расчётной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

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

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

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



Влияние уклона на расстояние между FLP, RLP и LL

Подробное описание метода локации зонда, когда он расположен с большим уклоном на большой глубине приводится в [Приложении С](#) на стр. 78.

Используя расстояние между точками локации и уклон зонда, можно вручную выполнить расчёт глубины зонда (для сравнения с показаниями глубины на приёмнике), см. [Приложение D](#) на стр. 82.

Маркировка точек локации

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



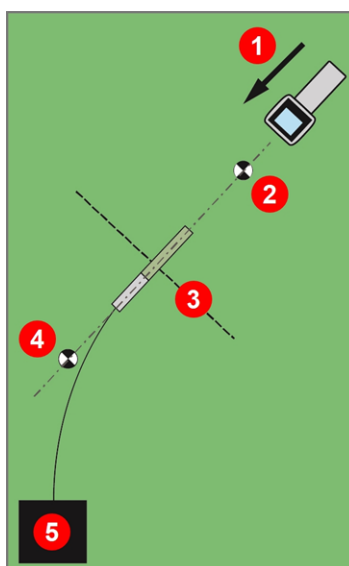
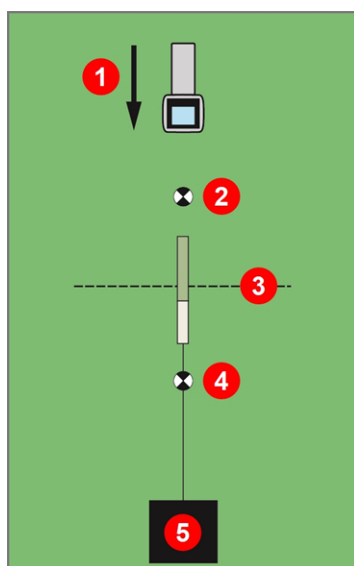
1. Отвесная линия или вертикальная ось
2. Центр дисплея
3. Передняя часть приёмника
4. Сделайте на поверхности земли отметку непосредственно под приёмником

Отвесная линия для маркировки точек локации

Локация зонда

Используя систему Falcon, Вы можете выполнить локацию и определить направление зонда, когда он движется. При этом Вы можете стоять спереди, сзади или сбоку от зонда. Приёмник может выполнять локацию зонда, если он ориентирован как в направлении буровой установки, так и в противоположную сторону.

Описываемый в этом разделе стандартный метод предназначен для случая, когда мы находимся перед зондом и движемся к нему с приёмником, в направлении к буровой установке. Этот метод является рекомендуемым. По мере буровой проходки или при изменении направления трассы может оказаться, что Вы будете стоять лицом к последней отмеченной точке локации, а не к буровой установке.



1. Движение вперёд
2. FLP
3. LL
4. RLP
5. Буровая установка

Стандартный метод локации и локации при криволинейной проходке



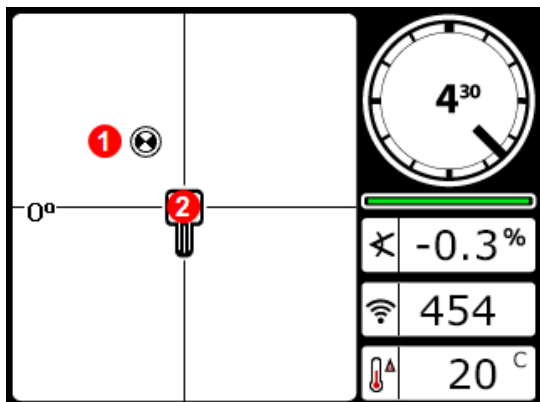
Посмотрите видеоматериалы

Вы можете просмотреть обучающие видеозаписи по Правилам выполнения локации (**Basic Locating**) по адресу www.youtube.com/dcikent.

Поиск передней точки локации (FLP)

В данной методике выполнения локации предполагается, что Вы (А) стоите лицом к буровой установке, (Б) зонд находится под землёй и располагается между Вами и буровой установкой, (В) точка FLP расположена перед Вами.

1. Включите приёмник в режиме локации и встаньте перед буровой головкой на расстоянии приблизительно равном глубине буровой головки.
2. Заметьте расположение локационного шара  относительно квадратного окна приёмника на дисплее. На рисунках ниже показана точка FLP, расположенная впереди и слева от приёмника. По мере заглубления буровой головки, точка FLP будет находиться всё дальше вперёд от зонда.



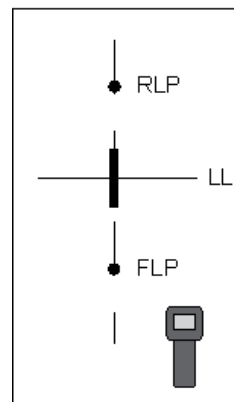
Экран Локации приёмника

Буровая установка



Буровая трасса

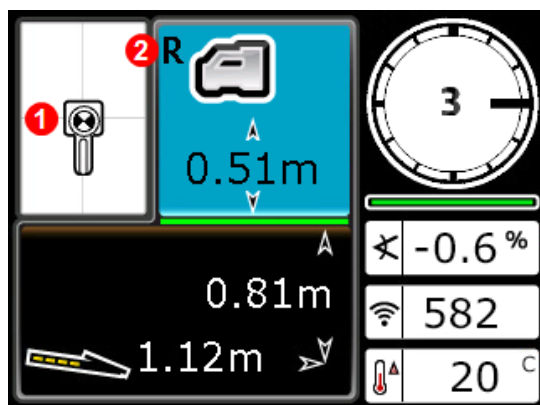
1. Локационная «целевая» точка (шар)
2. «Окно»



Реальное положение приёмника и зонда

3. Переместите приёмник таким образом, чтобы шар располагался в окне.

4. Когда шар будет находиться в центре окна (*Ball-in-the-Box™* («Шар в окне»)), удержите кнопку как минимум на одну секунду для того, чтобы приёмник смог зафиксировать контрольный сигнал. В верхней части экрана глубины появится значок «R». В случае отсутствия этой контрольной отметки, приёмник не сможет на следующем этапе определить линию локации (LL).



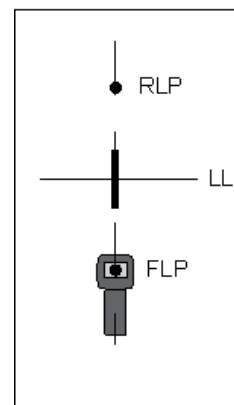
Экран прогнозируемой глубины приёмника в FLP с включённой функцией HAG

Буровая установка



Буровая трасса

1. Цель *Ball-in-the-Box™* (Шар в окне)
2. Указатель фиксации контрольной отметки



Реальное положение приёмника и зонда



При вводе контрольного сигнала удерживайте кнопку, когда Вы находитесь в точке FLP и в случае наличия *Ball-in-the-Box™* («Шара в окне»). Если Вы находитесь впереди точки FLP, то Вы, возможно, установите неточную контрольную отметку, что приведёт к возникновению «ложной» линии локации. Такая ситуация возникает, как правило, когда глубина буровой головки составляет менее 1 м. В данном случае необходимо снова проставить контрольную отметку в точке FLP.

Если Вы будете удерживать кнопку более пяти секунд, приёмник переключится в [режим Max Mode](#), в котором метод измерения глубины отличается от стандартного.

Считываемая в точке FLP глубина является прогнозируемой глубиной. Прогнозируемая глубина – это расчетная глубина, на которой будет находиться зонд, когда он дойдёт до точки под приёмником. В случае изменения продольного угла наклона или направления движения зонда до того, как он дойдёт до точки под приёмником, величина прогнозируемой глубины не будет соответствовать действительности.



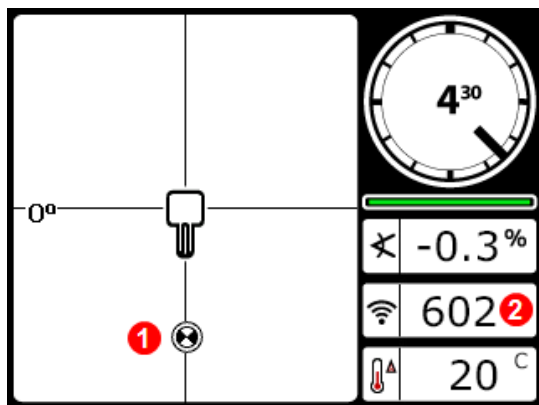
Самостоятельная проверка приёмника

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

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

Поиск линии локации (LL)

- Продолжайте идти в направлении буровой установки или к последней известной Вам точке расположения зонда. Удерживайте локационный шар на вертикальной визирной нити. По мере приближения к зонду Вы должны заметить постепенное усиление сигнала.



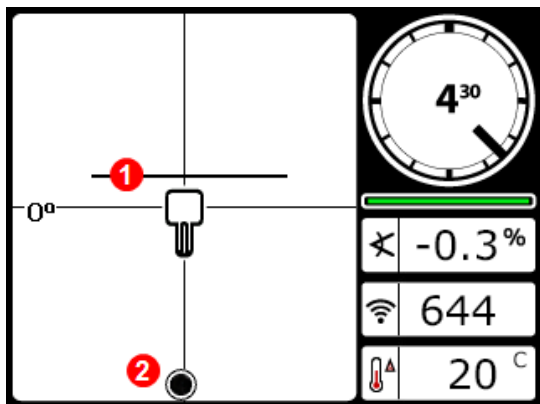
- Локационный шар перемещается по вертикальной визирной нити
- Сила сигнала выше, чем в точке FLP

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

Если уровень сигнала начнёт снижаться, это может означать, что Вы только что определили точку RLP (а не FLP). Отойдите дальше от буровой установки и начните снова с этапа 2.

- Когда локационный шар достигнет нижней части экрана, на экране должна появиться линия локации и изображение шара должно поменяться на сплошную чёрную точку, обозначающую, что Вам следует переключить свое внимание на линию LL.

Если линия локации не появится и шар перескочит в верхнюю часть экрана, нажмите кнопку и перемещайте приёмник вперёд и назад над той точкой, в которой произошёл скачок шара. Эта операция должна привести к повторной регистрации приёмником контрольного сигнала зонда и к появлению на экране линии локации. Если этого не произойдёт, вернитесь в точку FLP и снова зафиксируйте контрольную отметку (см. этап 1).



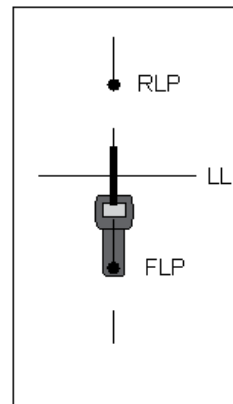
Экран Локации приёмника. Подход к локационной линии LL

Буровая установка



Буровая трасса

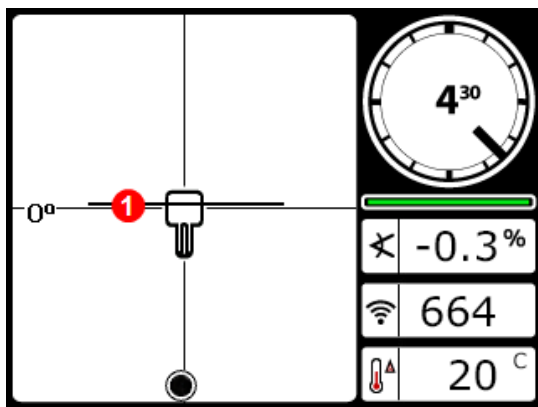
- Линия локации
- Локационный шар



Реальное положение приёмника и зонда

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

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



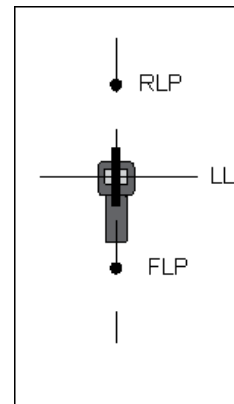
Экран Локации приёмника на LL

Буровая установка



Буровая трасса

1. Line-in-the-box
(«Линия в окне»)



Реальное положение
приёмника и зонда

9. Снимите показания глубины и отметьте положение линии LL непосредственно под экраном приёмника. Если точка FLP располагается левее или правее предыдущих отметок, это указывает на изменение направления бурения. Определите положение точки RLP в соответствии с описываемым ниже методом, для подтверждения положения линии LL между точками локации.



Нужно ли мне находить положение точки RLP для каждой штанги если наша трасса представляет собой прямую линию? Стр. 52

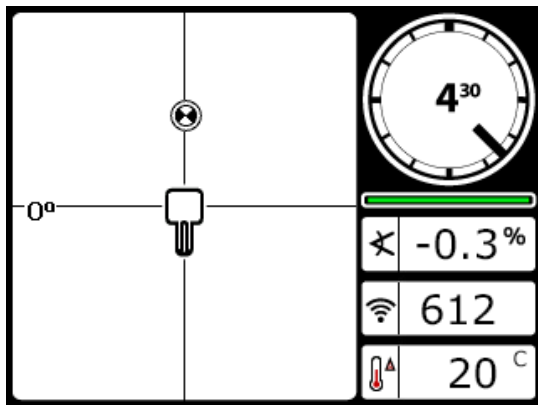
Нет. Если новая точка FLP располагается на одной линии с указанными ранее точками FLP (при прямой трассе), то нет необходимости в поиске новой точки RLP, так как она будет располагаться на одной линии с предыдущими отметками. После того, как буровая головка переместится вперёд на длину ещё одной штанги,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

Поиск точки RLP для подтверждения положения и направления движения зонда

Определение точки RLP позволит подтвердить положение и направление движения зонда. Так же, как и в случае с точкой FLP, точка RLP показывается в виде шара  на экране приёмника.

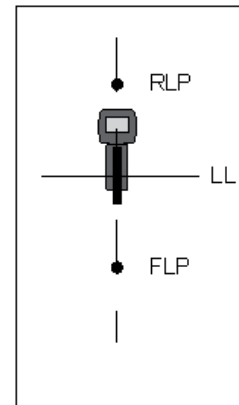
Продолжение локации:

- Начиная движение от линии LL по направлению к буровой установке или к последнему положению зонда, пройдите вперёд, удерживая шар на вертикальной нити экрана. Вы должны заметить постепенное ослабление сигнала по мере Вашего удаления от зонда.



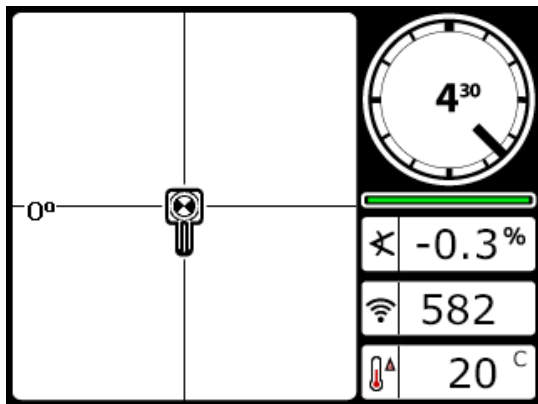
Экран Локации приёмника, движение к точке RLP от LL

Буровая установка
↕
Буровая трасса



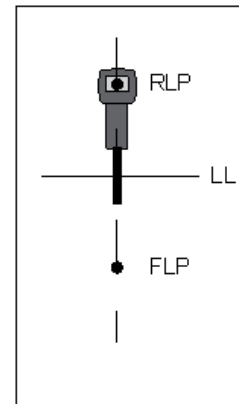
Реальное положение приёмника и зонда

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



Экран Локации приёмника в точке RLP

Буровая установка
↕
Буровая трасса



Реальное положение приёмника и зонда

- Сделайте отметку на поверхности земли непосредственно под экраном приёмника. Это будет точка RLP. Линия через точки RLP и FLP представляет собой направление движения зонда.

13. Расположите приёмник на пересечении линии направления движения и линии локации LL таким образом, чтобы линия LL проходила через центр окна на экране. Нажмите и удерживайте кнопку, чтобы получить показания глубины. Это текущее положение зонда.



Три метода проверки показаний глубины

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

или

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

или

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

Более подробная информация об измерении глубины приводится в [Приложении С](#) на стр. 78 и в [Приложении D](#) на стр. 82.

Прогрессивные методы локации



Когда Вы почувствуете себя настоящим экспертом

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

Локация «на лету»



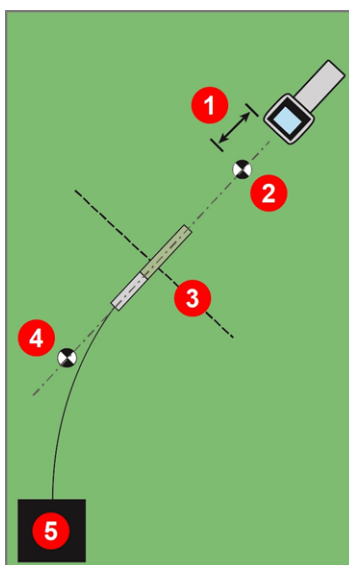
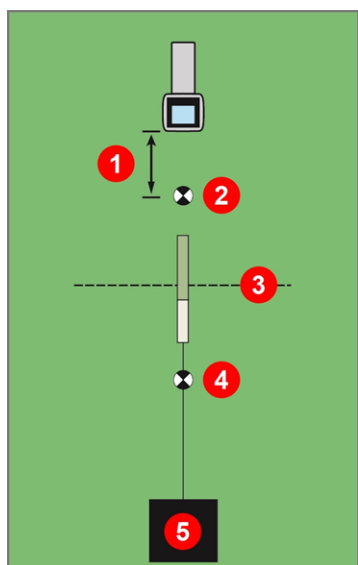
Посмотрите видеоматериалы

Вы можете просмотреть обучающие видеозаписи по методу локации «на лету» (Tracking On-the-Fly) по адресу www.youtube.com/dcikent.

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

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

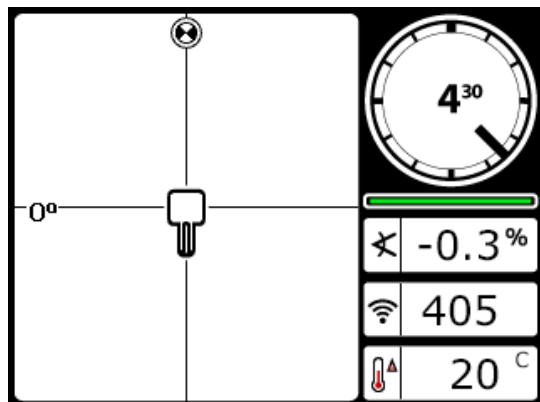
Расстояние от
поверхности земли
(HAG)
Стр. 21



1. Длина одной штанги
2. FLP
3. LL
4. RLP
5. Буровая установка

Метод локации «на лету» на прямой и на криволинейной трассе

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

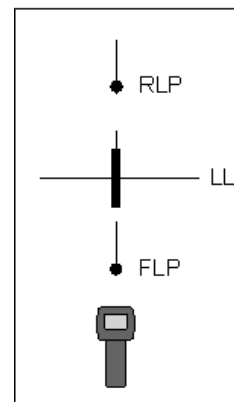


Экран метода локации «на лету» на приёмнике

Буровая установка



Буровая трасса



Реальное положение приёмника и зонда

Перейдите вперёд на длину ещё одной буровой штанги и подождите пока точка FLP не продолжит движение вниз по вертикальной визирной нити.

Локация вне трассы



Посмотрите видеоматериалы

Вы можете просмотреть обучающие видеозаписи по Правилам выполнения **локации вне трассы (Off-Track Locating)** по адресу www.youtube.com/dcikent.

Метод локации вне трассы может пригодиться Вам в том случае, если Вы не можете пройти над зондом из-за наличия препятствий или интерференции. Направление движения зонда и его расчётная глубина могут быть определены с использованием того, что линия локации всегда перпендикулярна зонду. Локация вне трассы даёт верные результаты только тогда, когда продольный угол наклона зонда составляет 0% (0°) и он перемещается под горизонтальной поверхностью.

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

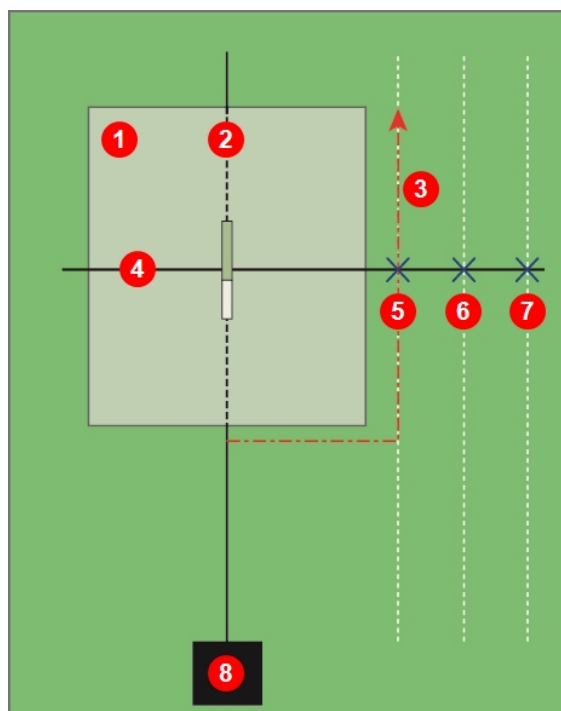
1. Остановите бурение и найдите линию локации (LL) зонда путём её совмещения с окном на экране.
2. Сохраняя ориентацию приёмника, перемещайтесь вбок до тех пор, пока Вы не отдалитесь на фиксированное расстояние (P1). Перемещайте приёмник вперёд и назад до тех пор, пока шар на экране не начнёт перепрыгивать с верхней в нижнюю часть экрана и наоборот. Отметьте найденную точку и запишите уровень сигнала. Сохраняя ориентацию приёмника, выполните эту операцию ещё два раза для точек P2 и P3 на расстоянии от трассы.



Подготовка к локации вне трассы

- Соедините линией точки P1, P2, и P3. Эта линия является линией локации. Так как линия локации LL перпендикулярна положению зонда (90°), при горизонтальном положении зонда, Вы можете определить направление движения буровой головки. Путём сравнения уровня сигнала на определённом расстоянии P1, P2 и P3 от расчётной трассы, по мере перемещения буровой головки, можно определить, удаляется ли она от расчётной трассы или остаётся на ней. Для обеспечения требуемой глубины буровой головки очень важно контролировать продольный угла наклона зонда.
- По мере прохождения трассы, направляйте буровую головку таким образом, чтобы в каждой из точек P1, P2 и P3 уровень сигнала был постоянным. Снижение уровня сигнала означает отдаление буровой головки (влево на следующем рисунке). Повышение уровня сигнала означает, что буровая головка приближается к приёмнику (вправо).

Сила сигнала и местоположение линии локации LL в процессе перемещения буровой головки также зависит от значения продольного угла наклона и от топографии местности. Использование трёх (или более) точек на расстоянии от трассы позволит Вам собрать больше информации о потенциальном негативном воздействии помех в любой конкретной точке.



1. Препятствие
2. Буровая трасса
3. Трасса вокруг препятствия
4. LL
5. Фиксированное расстояние 1
6. Фиксированное расстояние 2
7. Фиксированное расстояние 3
8. Буровая установка

Локация вне трассы

«Наведение на цель» (Target Steering)

Метод наведения на цель (*Target Steering*) позволяет поместить приёмник Falcon перед буровой головкой и использовать его в качестве цели.

В основном функция «Наведение на цель» используется для поддержания направления трассы, а не для устранения значительных отклонений. При необходимости, для восстановления правильного направления бурения, используйте метод определения передней и задней точек локации.

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

Стр. 48

В случае значительных изменений продольного угла наклона, например во время входа/ выхода или на участках с изменением рельефа местности и высоты, информация наведения вверх/ вниз на дистанционном дисплее может быть неточной. В этих случаях следует считать точной только информацию о наведении влево/вправо.



После того как Вы ознакомитесь с теорией метода наведения на цель, Вам необходимо *заранее* попрактиковаться в его использовании, прежде чем Вы начнёте применять его в условиях дорогостоящих работ и недостатка времени. Если Вам потребуется дополнительная помощь, пожалуйста обратитесь в службу по работе с клиентами компании DCI.



Посмотрите видеоматериалы

Вы можете просмотреть обучающее анимационное видео о наведении на цель (*Target Steering*) по адресу www.youtube.com/dcikent.

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

Режим наведения на цель не может использоваться в случае наличия вблизи трассы источников пассивных помех.

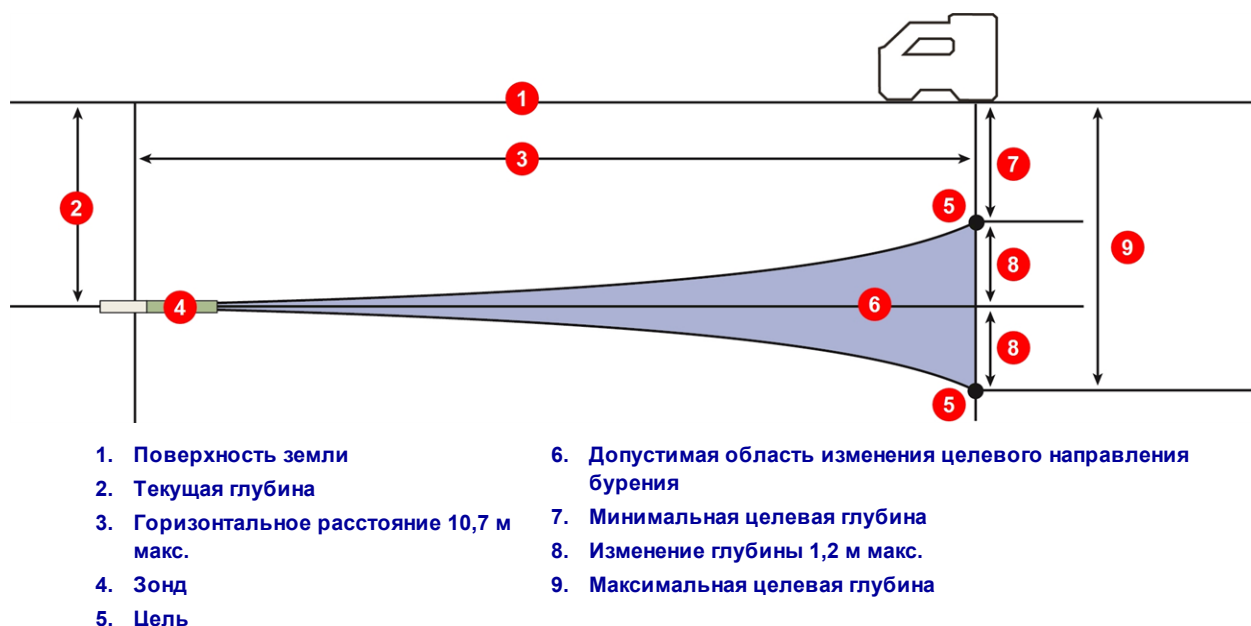
[Помехи](#)
Стр. 44

Допустимая область изменения целевого направления бурения

Максимальное расстояние от приёмника до буровой головки при использовании функции «Наведение на цель» составляет 10,7 м. При большем расстоянии точность показаний глубины снижается. При условии, что измерения проводятся в указанных пределах и при относительно горизонтальном положении буровой головки, применимы следующие параметры:

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

Для устойчивой работы функции «Наведение на цель» подразумевается идеальная трасса бурения представляющая собой дугу окружности, радиус которой соответствует допустимому радиусу кривизны стандартных буровых колонн и устанавливаемого инструмента. Как показано на рисунке ниже, допустимая область изменения направления бурения ограничена заштрихованной областью между двумя дугами окружности.

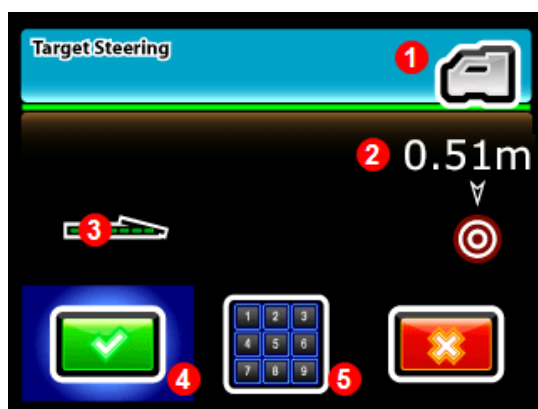


Допустимая область изменения целевого направления бурения

Для использования методики наведения на цель, приёмник должен располагаться в определённом месте, не более чем в 10,7 м перед зондом, на линии трассы и его задняя часть (та сторона, куда устанавливается аккумулятор) должна быть направлена в сторону буровой установки.

Включение функции «Наведение на цель»

Целевая глубина - это та глубина, на которой Вы хотите чтобы располагался зонд когда он дойдёт до точки под приёмником. Чтобы установить на приёмнике требуемую целевую глубину, откройте меню функции Наведения на Цель нажатием джойстика вверх на экране Локации.



1. Приёмник
2. Прогнозируемая целевая глубина
3. Расположенный под землёй зонд, указывающий на цель под приёмником
4. Включение Прогнозируемой целевой глубины
5. Ввод новой целевой глубины

Меню «Наведение на цель»

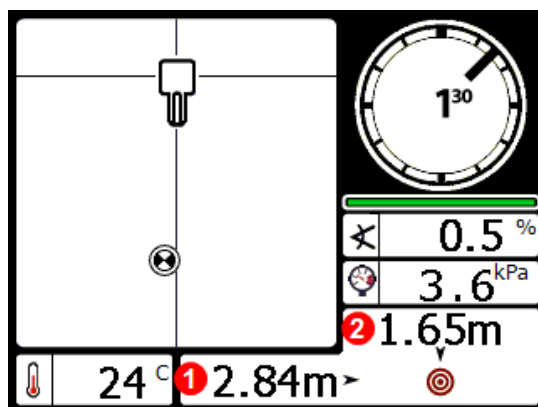
В меню Наведения на Цель показывается последняя установленная целевая глубина или используемая по умолчанию величина 0,51 м.

- Чтобы использовать указанную величину в качестве целевой глубины, нажмите на кнопку.
- Чтобы ввести новую целевую глубину, выберите клавиатуру, введите величину в соответствующих единицах и нажмите **Ввод** .

При работе функции «Наведение на цель» настройки функции HAG игнорируются.

Расположение приёмника в качестве цели

После установки целевой глубины на приёмнике включается режим наведения на цель и на экране Локации приёмника показывается горизонтальное расстояние от зонда до приёмника. Установленный на буровой установке дистанционный дисплей автоматически переключается в режим «Наведение на цель».



1. Горизонтальное расстояние от зонда до приёмника
2. Приблизительная глубина зонда

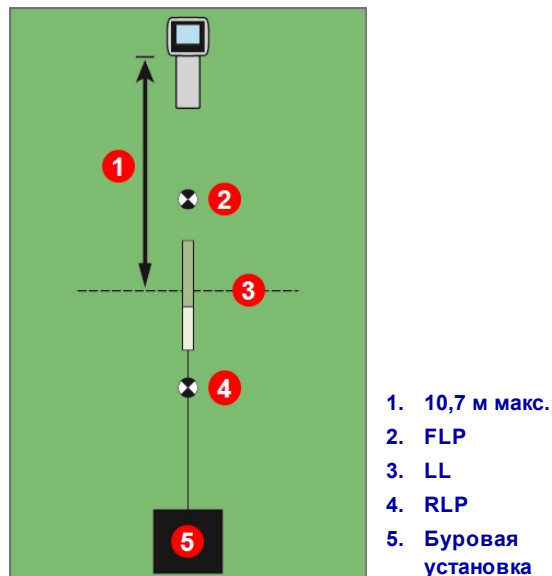
Данные режима наведения на цель на приёмнике (с данными давления)

Необходимо убедиться в том, чтобы цель под приёмником, на которую Вы хотите вывести буровую головку, была в пределах радиуса кривизны буровой колонны и устанавливаемого инструмента.

[Допустимая область изменения целевого направления бурения](#)

Стр. 62

Поместите приёмник на расчётную трассу проходки за точкой FLP, но не более чем в 10,7 м от зонда. При этом его задняя часть (та сторона, куда устанавливается аккумулятор) должна быть направлена на текущее положение зонда. Функция «Наведение на цель» работает таким образом, что задняя часть приёмника должна быть перпендикулярна зонду в момент, когда буровая головка достигает цель под приёмником.



**Расположение приёмника
для режима наведения на
цель**



Глубина рассчитывается от нижней плоскости приёмника. Величина HAG продолжает учитываться в режиме Наведения на цель при снятии показаний глубины на Линии локации (LL) или в Передней точке локации (FLP).

«Наведение на цель» с дистанционным дисплеем

Подробная информация об использовании экранов наведения на цель приводится в руководстве пользователя дистанционного дисплея. Эти руководства записаны на флэшке или на компакт-диске, которые поставлялись в комплекте с системой, а также находятся по адресу www.DigiTrak.com.

Процесс наведения на цель при наличии помех



Помехи могут привести к неточности показаний глубины и положения локационного шара, а также к потере данных о продольном угле наклона, положении по часам или направлении движения зонда.

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

Выключение функции наведения на цель

Чтобы выключить на приёмнике функцию наведения на цель, нажмите джойстик вниз в меню Наведения на цель. Приёмник переключится обратно на экран Локации. После этого приёмник не будет выполнять роль цели наведения. При этом дистанционный дисплей также выходит из режима Наведения на цель.

Зонд

Зондом создаётся магнитное поле, которое улавливается приёмником Falcon. Для связи зонд и приёмник должны иметь одинаковый региональный код, который соответствует местным

нормативным требованиям. Региональный код зонда указан в значке глобуса  рядом с серийным номером. Перед началом работ необходимо выполнить сопряжение зонда и приёмника.

Размеры стандартного широкополосного зонда Falcon F5 составляют 38,1 см в длину и 3,2 см в диаметре. Он обеспечивает точность показаний продольного угла наклона с шагом 0,1% или 0,1° в горизонтальном положении и 24 положения по часам. Зонд осуществляет передачу данных на восьми диапазонах, на частотах от 11,0 до 45,0 кГц.



1. Аккумуляторный отсек
2. Инфракрасный (ИК) порт
3. Передняя крышка с точкой перегрева, пазом на 12 часов и с датчиками давления раствора

Широкополосный зонд Falcon F5 с датчиками измерения давления бурового раствора

Калибровку необходимо выполнять перед первым использованием приёмника, перед началом работы с другим зондом, с другим приёмником, с другой буровой головкой или на другом оптимизированном диапазоне зонда. При переключении диапазонов не нужно выполнять повторную калибровку, достаточно одной калибровки зонда на обоих диапазонах после сопряжения.

[Калибровка и контроль глубины над землёй \(AGR\)](#)

Стр. 16

Таблица точности шага продольного угла наклона приводится в [Приложении А](#).



Можно ли использовать с системой Falcon другие зонды фирмы DigiTrak?

Нет. В силу технологической конструкции системы Falcon, основанной на использовании нескольких оптимизированных частот, эта система должна использоваться с широкополосным зондом Falcon F5 DigiTrak, широкополосным зондом Falcon F2 DigiTrak, или с зондом DucTrak DigiTrak.

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

Компанией DCI ни в коем случае не рекомендуется использовать «отремонтированные» или «восстановленные» зонды. Использование неподготовленных техников, низкое качество работ и повторное использование подвергнутых экстремальному воздействию электронных компонентов представляют собой значительный риск для Вашего проекта, который намного превышает всю кажущуюся экономию средств. Зонды DigiTrak Falcon создаются на базе новейших конструкторских разработок и с повышенным уровнем надёжности, что обеспечивает ещё более продолжительный срок их эксплуатации в стандартных условиях.

Аккумуляторы, включение/выключение электропитания

Для работы широкополосного зонда Falcon F5 DigiTrak требуются два щелочных аккумулятора типа С или один литиевый аккумулятор DCI SuperCell с максимальным напряжением 3,6 В постоянного тока. Заряда щелочных аккумуляторов хватает до 20 часов работы, а аккумулятора SuperCell – до 70 часов. С 19-дюймовым зондом требуется использовать аккумулятор SuperCell, так как этот зонд имеет более высокое энергопотребление.



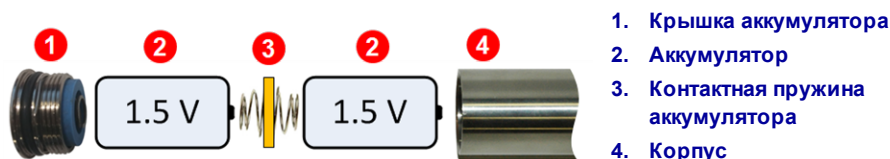
Воспрещается использовать повреждённые литиевые аккумуляторы или литиевые аккумуляторы производства других фирм. Воспрещается использовать два литиевых аккумулятора С-типа с общим напряжением свыше 3,6 В постоянного тока.

Литиевые аккумуляторы DCI SuperCell производятся по стандартам военного производства. Использование повреждённых или низкосортных литиевых аккумуляторов может привести к повреждению зонда и/или корпуса и к аннулированию гарантийных обязательств компании DCI.

Установка аккумуляторов/ Включение электропитания

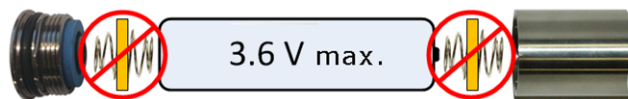
Зонды DCI включаются сразу после правильной установки аккумулятора и крышки. Правила установки аккумуляторов:

1. Открутите крышку аккумулятора зонда большой шлицевой отверткой или монетой, поворачивая против часовой стрелки.
2. Вставьте в зонд один или несколько аккумуляторов положительным полюсом вперёд. При установке двух аккумуляторов типа С следует использовать контактную пружину, которая поставляется в комплекте с зондом как показано на следующем рисунке:



Аккумуляторы С-типа, установленные с контактной пружиной

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



- Частотный диапазон зонда, который будет включен, определяется ориентацией зонда вверх или вниз при установке аккумуляторов:



Выбор частоты зонда при подаче питания

Чтобы включить зонд на последнем использованном частотном диапазоне, вставьте аккумуляторы в расположенный горизонтально зонд.

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



При запуске **оптимизатора частоты**, оптимизированные частотные диапазоны зонда не изменятся, пока зонд не будет сопряжён с приёмником. После сопряжения зонд автоматически переключается на новый оптимизированный частотный диапазон. После выбора двух новых диапазонов приёмник и зонд начинают работу сначала на Нижнем диапазоне.

Уровень заряда аккумулятора зонда

Уровень заряда щелочного аккумулятора показан на значке заряда аккумулятора  в нижней части экрана глубины приёмника.



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

Спящий режим

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

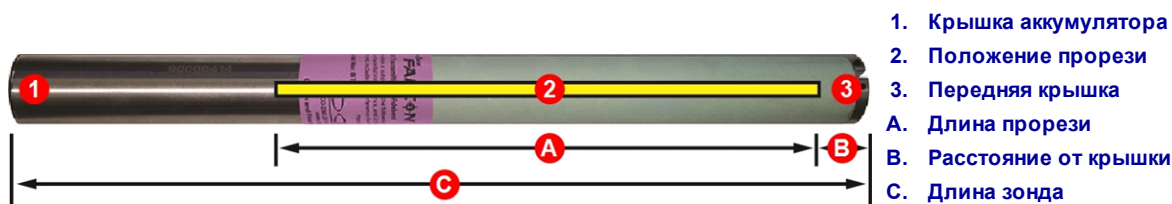
В спящем режиме зонд продолжает потреблять небольшое количество заряда аккумулятора с целью контроля положения по часам. Во избежание разряда аккумуляторов, не оставляйте их в зонде, когда их можно с лёгкостью вынуть. Обязательно выключайте неиспользуемый зонд вынув из него аккумуляторы.



Зонд продолжает передавать данные в течение 10 секунд, после того как из него будут вынуты аккумуляторы. Если Вы вынули аккумуляторы и хотите запустить зонд на другом частотном диапазоне, то перед тем как устанавливать в зонд аккумуляторы, подождите, пока на приёмнике не пропадут передаваемые им данные.

Требования к корпусу буровой головки для зонда

Для получения максимальной зоны действия зонда и продления срока службы аккумулятора, в корпусе буровой головки должны иметься прорези, соответствующие требованиям по минимальной длине, ширине и расположению на корпусе. Для обеспечения наилучших показателей зондов DCI по оптимальной передаче сигнала и по максимальному времени работы аккумулятора, на буровой головке должны иметься три прорези, расположенные на равном расстоянии по окружности корпуса. Длина прорезей должна измеряться по *внутренней* поверхности буровой головки. Ширина прорезей должна быть, как минимум, 1,6 мм (1/16 дюйма). Зонды DCI могут устанавливаться в стандартный корпус, но в некоторых случаях может понадобиться использование переходника крышки аккумулятора.



	A Минимум	B Максимум*	C
Широкополосный 8-дюймовый зонд Falcon F5	10,2 см*	2,5 см	20,3 см
Широкополосный 15-дюймовый зонд Falcon F5	22,9 см*	2,5 см	38,1 см
Широкополосный 19-дюймовый приёмник Falcon F5	33,0 см*	2,5 см	48,3 см
* Идеальные размеры. Допускается использование буровых головок со стандартными размерами прорезей для зондов DCI с длиной прорези 21,6 см (A) и с расстоянием от крышки равным 5,1 см (B).			

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

Для обеспечения правильной ориентации зонда в буровой головке, контрольный паз на 12 часов на передней крышке зонда должен быть совмещен с зубом (выступом) буровой головки. Если положение зонда на 12 часов не соответствует 12-ти часовому положению буровой головки, необходимо использовать поправку положения по часам.

[Меню поправки
положения по часам](#)

Стр. 25

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

Индикатор температурного режима и перегрева

Все зонды серии DigiTrak оборудованы встроенными цифровыми термометрами. Температура указана в правой нижней части экрана приёмника и дистанционного дисплея рядом со значком

температуры зонда . Нормальная рабочая температура зонда в ходе буровых работ должна быть в пределах от 16°C до 40°C. При повышении температуры до 36°C процесс бурения должен быть остановлен пока головка не остынет.

Маленький треугольник рядом со значком температуры показывает её повышение  или понижение  со времени предыдущего замера.



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

При нагреве зонда до температуры 48°C, значок термометра изменится. Это означает нагрев зонда до опасной температуры . В этом случае зонд должен быть незамедлительно охлажден во избежание его повреждения.

Для охлаждения зонда прекратите бурение и вытяните буровую установку на метр и/или добавьте в скважину бурового раствора.

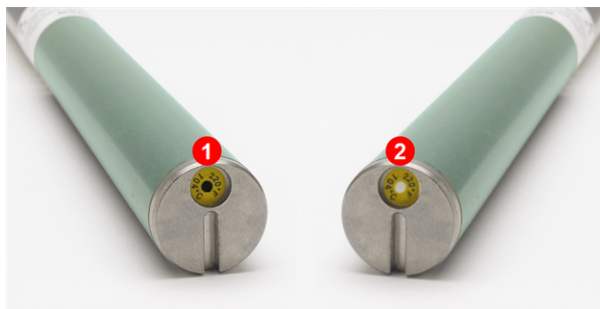
Предупредительные сигналы повышения температуры зонда

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

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

Индикатор перегрева зонда (Точка перегрева)

На передней крышке зонда имеется индикатор перегрева зонда (Точка перегрева). Точка перегрева имеет внешнее жёлтое кольцо с белой точкой диаметром 3 мм ($1/8$ дюйма) в центре.



1. Чёрная точка перегрева.
Аннулирование гарантии
2. Обычная точка перегрева

Точка перегрева зонда

Изменение окраски на серебристую или серую, означает нагрев зонда в пределах допустимых значений. Если точка перегрева становится черной, это означает, что зонд был нагрет до слишком высокой температуры и не подлежит дальнейшей эксплуатации. Гарантийные обязательства компании DCI не распространяются на перегретые зонды (с чёрной точкой) и на зонды с удалённой точкой.

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

Зонд Falcon сохраняет показания максимальной температуры, которые Вы можете просмотреть используя функцию информации о зонде. Необходимо отметить, что точка перегрева может стать чёрной при повышении внешней температуры до 104°C. При этом *внутренняя* температура может быть ниже 104°C.

[Информация о зонде](#)
Стр. 32

Изменение частотного диапазона зонда

На экране Локации приёмника нажмите джойстик вправо чтобы открыть меню Выбора диапазона. В этом меню Вы можете переключиться на верхний или нижний диапазон и включить или выключить контроль давления раствора.

[Выбор диапазона](#)
Стр. 31

Эта методика может использоваться при переключении между двумя оптимизированными частотными диапазонами, например, при выполнении [контрольной проверки на наличие помех](#) (см. стр. 45) или [контрольной проверки AGR](#) (см. стр. 20) на обоих диапазонах перед началом буровых работ при зонде, установленном в буровую головку. Настройка обоих оптимизированных частотных диапазонов приёмника и зонда не изменяется даже после выключения оборудования.

[Установка аккумуляторов/ Включение электропитания](#)
Стр. 67

Надземный метод наклоном (перед бурением)

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

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



[Меню выбора
диапазона](#)
Стр. 31

Подземные методы вращением (во время бурения)

Переключение между различными диапазонами зонда Falcon F5 в процессе бурения может обеспечить получение более качественных данных при прохождении зон с высоким уровнем помех. Данные методы предназначены для переключения между диапазонами зонда в процессе буровых работ. Попрактикуйтесь в использовании этих методов положения по часам *заблаговременно* до начала подземных работ.

Изменение частоты 10-2-7

1. Убедитесь, чтобы на приёмнике была выключена функция поправки положения по часам, и показываются данные о положении по часам зонда.
2. Поверните зонд в положение на 10 часов (± 1 час) на 10-18 секунд.
3. В течение 10 секунд поверните зонд по часовой стрелке в положение на 2 часа (± 1 час) и оставьте его в этом положении на 10-18 секунд.
4. В течение 10 секунд поверните зонд по часовой стрелке в положение на 7 часов (± 1 час).
5. Исчезновение на приёмнике данных зонда будет означать изменение частоты зонда. Этот процесс занимает 10 – 18 секунд.
6. Установите на приёмнике новый частотный диапазон в меню Выбора диапазона. Новый диапазон будет показан в верхней части экрана главного меню. Начало передачи зондом данных на новой частоте может занять до 30 секунд. Переключитесь обратно на экран Локации и проверьте, чтобы на экране были показаны данные зонда.
7. При необходимости снова включите поправку положения по часам зонда.

[Меню поправки
положения по часам](#)
Стр. 25

[Меню выбора
диапазона](#)
Стр. 31

Изменение частоты. Метод последовательности вращения (RRS3)

1. Для сброса всех таймеров зонд должен оставаться в любом угловом положении в течение, как минимум, 40 секунд.
2. Нанесите на буровую колонну контрольную отметку.
3. Выполните один полный оборот по часовой стрелке (± 2 часа) относительно контрольной отметки за 0,5–30 секунд, а затем подождите 10-20 секунд.
4. Повторите этот 3 этап ещё три раза, чтобы зонд выполнил три полных оборота (RRS3).
5. После завершения третьего оборота, буровая колонна должна оставаться неподвижной в верхней мёртвой точке в течение, как минимум, 60 секунд. После этого зонд переключит частоту.
6. Установите на приёмнике новый частотный диапазон в меню [Выбора диапазона](#). Новый диапазон будет показан в верхней части экрана главного меню. Начало передачи зондом данных на новой частоте может занять до 30 секунд. Переключитесь обратно на экран Локации и проверьте, чтобы на экране были показаны данные зонда.

[Меню выбора
диапазона](#)
Стр. 31

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



Наличие на приёмнике, после переключения диапазона, предупреждающего значка  на индикаторе положения по часам означает, что ещё не была выполнена [калибровка](#) зонда на этом диапазоне. Несмотря на правильность данных о положении по часам и продольного угла наклона, показания глубины будут неточными.

Приложение А: Технические характеристики

Требования по электропитанию

Устройство (Номер модели)	Рабочее напряжение	Рабочая сила тока
Приёмник Falcon F5 DigiTrak (FAR5)	14,4 В	390 мА макс.
Зарядное устройство для аккумулятора F Series DigiTrak (FBC)	Ввод 10–28 В Вывод 19,2 В	5,0 А макс. 1,8 А макс.
Литиевый аккумулятор DigiTrak F Series (FBP)	14,4 В (номинальное)	4,5 А/ч Макс. 65 Вт/ч
Зонд DigiTrak (BTW, BTP, BTPL)	1,2–4,2 В	1,75 А макс.
Зонд DigiTrak (BTS)	1,2–4,2 В	0,4 А макс.

Параметры окружающей среды

Устройство	Относительная влажность	Рабочая температура
Приёмник Falcon F5 DigiTrak (FAR5) и литиевый аккумулятор DigiTrak	<90%	-20–60°C
Дистанционный дисплей Aurora DigiTrak (AF8/AF10)	<90%	-20–60°C
Зонд DigiTrak (BTW, BTP, BTPL)	<100%	-20–104°C
Зонд DigiTrak (BTS)	<100%	-20–82°C
Зарядное устройство для аккумулятора F Series DigiTrak (FBC)	<99% при температуре 0–10°C <95% при температуре 10–35°C	0 to 35°C
Литиевый аккумулятор DigiTrak F Series (FBP)	<99% при температуре <10°C <95% при температуре 10–35°C <75% при температуре 35–60°C	-20 to 60°C

Рабочая высота над уровнем моря: до 2000 м.

Хранение и транспортировка

Температура

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

Упаковка

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

Разрешена пересылка автотранспортом, водным и воздушным транспортом.

Использование аккумуляторов SuperCell контролируется в соответствии с нормативами UN3090 о металло-литиевых аккумуляторах, а аккумуляторы F Series FBP - нормативами UN3480 и UN3481 об ионно-литиевых аккумуляторах. В соответствии с нормативами международной ассоциации воздушного транспорта (IATA) литиевые аккумуляторы относятся к Классу 9 - «Прочие опасные грузы». К ним применимы нормативы 49 CFR 172 и 174 IATA ассоциаций воздушного и наземного транспорта соответственно. Упаковка и отправка этих аккумуляторов должна выполняться только

прошедшим соответствующую подготовку и сертификацию персоналом. Воспрещается пересылка повреждённых аккумуляторов.

Утилизация оборудования и аккумуляторов



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

Шаг продольного угла наклона зонда

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

Уклон ±%	± Градусов уклона	% Шаг
0 – 3%	0 – 1.7°	0.1%
3 – 9%	1.7 – 5.1°	0.2%
9 – 30%	5.1 – 16.7°	0.5%
30 – 50%	16.7 – 26.6°	2.0%
50 – 90%	26.6 – 42.0°	5.0%

Приложение В: Значки экрана приёмника

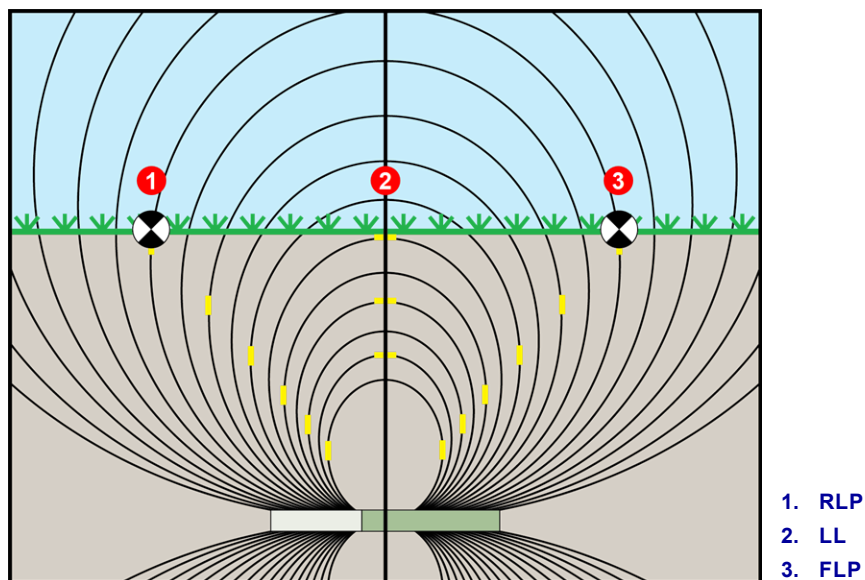
Значок	Описание
	Демпфированный сигнал – Обозначает включение демпфирования при наличии высокого уровня помех или при выполнении локации на расстоянии менее 1 м от зонда. При выполнении локации на небольшой глубине приёмник автоматически включает демпфирование с целью снижения слишком сильного сигнала. Этот режим указывается значком A в нижнем левом углу результатов оптимизатора частоты (см. стр. 28) или в верхнем правом углу индикатора положения по часам (см. стр. 40) на экране Локации или под значком сбоя калибровки. Включение демпфирования при локации в непосредственной близости от зонда является нормальным явлением, а демпфирование во время калибровки или оптимизации частоты является предупреждением о необходимости перейти на участок с более низким уровнем помех. Калибровку приёмника нельзя выполнить при мигающих красным цветом значке A и указателе уровня сигнала, означающих наличие очень высокого уровня помех. <i>Стр. 16</i>
	Верхний или Нижний диапазон – Указывает какой оптимизированный частотный диапазон использует приёмник (Верхний или Нижний). Указывается в заголовке окна экрана Локации. <i>Стр. 15</i>
	Высокий Сигнал Калибровки – Выводится на экран после сбоя калибровки. Часто возникает вследствие того, что зонд расположен слишком близко от приёмника. <i>Стр. 18</i>
	Низкий Сигнал Калибровки – Выводится на экран после сбоя калибровки. Часто возникает вследствие того, что зонд не включён или установлен на такой частотный диапазон (Верхний или Нижний), который не совпадает с частотным диапазоном приёмника. <i>Стр. 18</i>
	Ошибка демпфирования при калибровке – Показывается при сбое калибровки. Если режим демпфирования включается при наличии среднего уровня помех, то система может пройти калибровку. Несмотря на это рекомендуется выполнить калибровку при отсутствии помех, когда нет необходимости демпфирования сигнала. Если на экране Локации указатель уровня сигнала и значок демпфирования A мигают красным , то это означает наличие высокого уровня помех и неизбежный сбой калибровки. <i>Стр. 17</i>
	Значок глобуса – Показывается на экране запуска. Указанная внутри цифра (которая не показана в данном примере) обозначает региональный код. Этот код должен совпадать с указанным на аккумуляторном отсеке зонда. <i>Стр. 7</i>
	Уровень земли – Представляет собой уровень земли в функции HAG, при снятии показаний глубины и при подземной калибровке. <i>Стр. 41</i>
	Линия локации – Линия локации (LL) всегда расположена перпендикулярно зонду. Положение линии локации (LL) определяется между передней и задней точками локации только после того как будет выполнена фиксация контрольной отметки (см. ниже по тексту). Также может показываться вместе с углом отклонения зонда в градусах. <i>Стр. 41</i>
	Локационный шар/цель – Представляет собой переднюю или заднюю точки локации (FLP и RLP). После появления на экране линии локации, изображение локационного шара изменяется на сплошной круг (шар), и является приблизительной точкой локации. <i>Стр. 40</i>
	Значок локации (приёмник) – Представляет собой вид на приёмник сверху. Квадрат в верхней части этого значка называется «окном» в локационных операциях <i>Ball-in-the-Box™</i> («Шар в окне») и <i>Line-in-the-Box</i> («Линия в окне»). <i>Стр. 40</i>
	Режим Max Mode – Режим Max Mode включается при удерживании кнопки на протяжении более пяти секунд на этапе получения показаний глубины. <i>Стр. 42</i>
	Таймер режима Max Mode – Обеспечивает визуальное подтверждение включения режима Max Mode (удерживание кнопки). Появляется на месте индикатора качества приема данных. Если не будет получен устойчивый сигнал индикатор останется красным. <i>Стр. 42</i>

Значок	Описание
	<u>Продольный угол наклона зонда принят равным нулю</u> – Означает, что при вычислении показаний глубины, прогнозируемой глубины и глубины над землей (AGR), в силу отсутствия данных о продольном угле наклона, он принимается равным нулю. <i>Стр. 41</i>
	<u>Давление</u> – При использовании зонда с датчиком измерения давления раствора, указанное рядом с этим значком на экране Локации число обозначает величину давления. В случае если давление превышает максимальный уровень (от 689–1724 кПа), значение давления выделяется красным цветом. При достижении давлением значения перегрузки (свыше 1724 кПа), вместо величины будет указан значок “+OL”. <i>Стр. 26</i>
	<u>Заряд аккумулятора приёмника</u> – Показывает остаточный заряд аккумулятора приёмника. Включается над главным меню. Этот значок на экране Локации начинает мигать при истощении аккумулятора. <i>Стр. 15</i>
	<u>Значок приёмника</u> – Указывает положение приёмника относительно земли при использовании функции HAG, показания глубины, подземную калибровку, и функцию наведения на цель. <i>Стр. 41</i>
R	<u>Фиксация контрольной отметки</u> – Означает получение контрольного сигнала для отображения на экране линии локации. Показывается в верхней части экрана Локации. <i>Стр. 53</i>
RO	<u>Функция поправки положения по часам</u> – Указывает на то, что включена поправка положения по часам. Отображается в нижнем левом углу индикатора положения по часам. <i>Стр. 25</i>
	<u>Индикатор качества приема данных о положении по часам/ продольном угле наклона зонда</u> – На указателе Показывается качество полученной от зонда информации (в частности, скорость передачи данных). Полностью заполненная шкала обозначает отличный прием сигнала. Низкий столбик указывает на то, что приёмник находится в зоне помех или на то, что Вы приближаетесь к границе зоны действия зонда в условиях воздействия помех. <i>Стр. 40</i>
	<u>Телеметрический канал</u> – Канал, который используется для передачи сигнала на установленный на буровой установке дистанционный дисплей. Выберите канал с самым лучшим сигналом. Чтобы отключить телеметрический режим установите канал 0. <i>Стр. 24</i>
	<u>Уровень заряда аккумулятора зонда / Буровая головка</u> – Показывает остаточный уровень заряда аккумулятора зонда в случае использования щелочных аккумуляторов. Также используется для обозначения положения буровой головки относительно приёмника на экране глубины. <i>Стр. 41</i>
	<u>Продольный угол наклона зонда</u> – Указанное рядом с этим значком на экране Локации число означает продольный угол наклона зонда. Этот значок также используется в меню Настройки для изменения единиц измерения продольного угла наклона с процентов на градусы. <i>Стр. 40</i>
	<u>Индикатор положения зонда по часам</u> – Показывает положение зонда по часам. В центре индикатора отображается значение положения. При включении функции поправки положения по часам, в нижнем левом углу индикатора отображается код «RO» и точка указателя заменяется круг. <i>Стр. 40</i>
	<u>Уровень сигнала зонда</u> – Указанное на экране Локации рядом с этим значком число обозначает силу сигнала зонда. Максимальная мощность сигнала составляет около 1200. <i>Стр. 40</i>
	<u>Температура зонда</u> – Указанное рядом с этим значком число обозначает температуру зонда. Стрелка вверх или вниз указывает на повышение или понижение текущего показателя по сравнению с предыдущим. В случае опасного нагрева зонда и необходимости его незамедлительного охлаждения во избежание его поломки, на значке появится изображение пара. <i>Стр. 70</i>
	<u>Предупреждение</u> – Этот значок ошибки означает сбой при выполнении самопроверки или необходимость калибровки приёмника по одному или по обоим частотным диапазонам зонда. <i>Стр. 40</i>

Приложение С: Расчётная и реальная глубина и носовая / кормовая поправка

Что происходит при значительном уклоне и глубине зонда

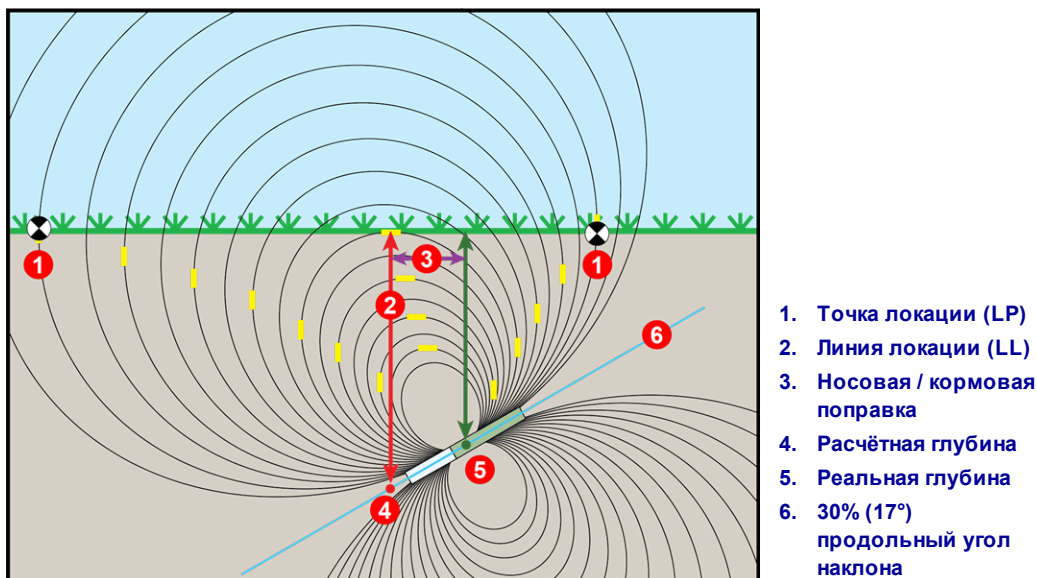
Генерируемое зондом поле сигнала состоит из набора отдельных полей эллиптической формы. Эти поля называются «линиями магнитной индукции». Линии магнитной индукции указывают на положение зонда. При горизонтальном положении зонда относительно поверхности земли линия локации (LL) расположена строго над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



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

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

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



Вид реальной глубины в разрезе с носовой / кормовой поправкой при глубоком залегании и значительном продольном угле наклона зонда

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

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

Используя приводимые ниже таблицы, Вы можете найти:

- **реальная глубина** вычисляется по показаниям глубины зонда (расчётная глубина) и продольного угла наклона зонда – [Таблица C1](#)
- **носовая / кормовая поправка** вычисляется по показаниям глубины зонда (расчётная глубина) и продольного угла наклона зонда – [Таблица C2](#)
- **расчётная глубина**, которую Вы увидите на приёмнике во время бурения, если Вам известна требуемая (реальная) глубина Вашего проекта – [Таблица C3](#)
- **коэффициенты пересчёта** для нахождения прогнозируемой глубины исходя из реальной глубины или реальной глубины исходя из расчётной при различных продольных углах наклона зонда – [Таблица C4](#)

Эти расчеты глубин и поправок важны для проектов, в которых предусматривается наличие конкретных целевых глубин на глубоких трассах с большим уклоном.

Продольный угол наклона → Глубина на дисплее ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
1.52 m	1.52 m	1.50 m	1.45 m	1.37 m	1.32 m	1.27 m	1.17 m	1.07 m	0.76 m
3.05 m	3.02 m	2.97 m	2.87 m	2.77 m	2.64 m	2.51 m	2.31 m	2.13 m	1.52 m
4.57 m	4.55 m	4.47 m	4.32 m	4.14 m	3.96 m	3.78 m	3.48 m	3.20 m	2.29 m
6.10 m	6.07 m	5.94 m	5.74 m	5.51 m	5.28 m	5.03 m	4.65 m	4.27 m	3.05 m
7.62 m	7.59 m	7.44 m	7.19 m	6.91 m	6.60 m	6.30 m	5.79 m	5.33 m	3.81 m
9.14 m	9.09 m	8.92 m	8.61 m	8.28 m	7.92 m	7.54 m	6.96 m	6.40 m	4.57 m
10.67 m	10.62 m	10.41 m	10.08 m	9.65 m	9.25 m	8.81 m	8.13 m	7.47 m	5.33 m
12.19 m	12.14 m	11.89 m	11.51 m	11.02 m	10.57 m	10.06 m	9.27 m	8.53 m	6.10 m
13.72 m	13.64 m	13.39 m	12.93 m	12.42 m	11.89 m	11.33 m	10.44 m	9.63 m	6.86 m
15.24 m	15.16 m	14.86 m	14.38 m	13.79 m	13.21 m	12.57 m	11.61 m	10.69 m	7.62 m

Таблица С1: Вычисление реальной глубины на основе показанной (расчётной) глубины и угла наклона

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

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

Таблица С2: Вычисление носовых / кормовых поправок на основе показанной (расчётной) глубины и угла наклона

Используйте прогнозируемую/ показанную на экране глубину в первом столбце и угол наклона зонда в первой строке для нахождения величин носовой/ кормовой поправки.

Продольный угол наклона → Реальная глубина ↓	±10% (5.7°)	±20% (11°)	±30% (17°)	±40% (22°)	±50% (27°)	±60% (31°)	±75% (37°)	±90% (42°)	±100% (45°)
1.52 m	1.52 m	1.57 m	1.60 m	1.68 m	1.73 m	1.80 m	1.91 m	1.98 m	2.29 m
3.05 m	3.07 m	3.12 m	3.23 m	3.33 m	3.45 m	3.58 m	3.78 m	3.96 m	4.57 m
4.57 m	4.60 m	4.70 m	4.83 m	5.00 m	5.18 m	5.38 m	5.66 m	5.94 m	6.86 m
6.10 m	6.12 m	6.25 m	6.45 m	6.68 m	6.91 m	7.16 m	7.54 m	7.92 m	9.14 m
7.62 m	7.67 m	7.82 m	8.05 m	8.36 m	8.64 m	8.97 m	9.45 m	9.91 m	11.43 m
9.14 m	9.19 m	9.37 m	9.68 m	10.01 m	10.36 m	10.74 m	11.33 m	11.89 m	13.72 m
10.67 m	10.72 m	10.95 m	11.28 m	11.68 m	11.18 m	12.55 m	13.21 m	13.87 m	16.00 m
12.19 m	12.24 m	12.50 m	12.88 m	13.36 m	13.82 m	14.33 m	15.11 m	15.85 m	18.29 m
13.72 m	13.79 m	14.07 m	14.50 m	15.01 m	15.54 m	15.90 m	16.99 m	17.83 m	11.43 m
15.24 m	15.32 m	15.62 m	16.10 m	16.69 m	17.27 m	17.91 m	18.87 m	19.79 m	22.86 m

Таблица С3: Вычисление расчётной глубины на основе реальной глубины и уклона

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

Продольный угол наклона →	±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

Таблица С4: Коэффициенты для расчёта точной величины расчётной или реальной глубины

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

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

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

Приложение D: Расчёт глубины через расстояние между точками FLP и RLP

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

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

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

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

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

Продольный угол наклона (% / °)	Делитель	Продольный угол наклона (% / °)	Делитель	Продольный угол наклона (% / °)	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

Таблица расчёта глубины

Приложение Е: Справочные таблицы

Увеличение глубины в сантиметрах на 3-метровую штангу

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

Увеличение глубины в сантиметрах на 4,6-метровую штангу

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

Ограниченные гарантийные обязательства

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

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

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

Гарантия не распространяется на следующие случаи

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

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

Фирма DCI не гарантирует точности или полноты показываемых, или вычисляемых системами ГНБ данных или информации. Точность или полнота такой информации может зависеть от целого ряда факторов, включая (без ограничений) активные или пассивные помехи (включая помехи от солёной воды), а также прочие условия окружающей среды, неправильную или невыполненную калибровку, или неправильную эксплуатацию устройства, а также прочие факторы. Фирмой DCI также не гарантируется и не принимается никакой ответственности за точность или за полноту каких-либо полученных от любых

внешних устройств данных, или за данные, которые были вычислены исходя из каких-либо полученных от любых внешних устройств данных и показанных на устройстве фирмы DCI, включая (без ограничений) все данные, полученные от любых буровых установок ГНБ.

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

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

Ограничения средств правовой защиты и обязательства

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

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

Процедуры подачи гарантийной рекламации

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

Демонстрационный показ изделия

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