



***Система позиционирования Mark IV
при горизонтально-направленном
бурении***

Инструкция оператора



Digital Control Incorporated
425 S.W. 41st Street
Renton, Washington 98055 USA
Tel +1 425 251 0559
Fax +1 425 291 0005
E-mail dci@digital-control.com
www.digitrak.com

Digital Control GmbH
Kurmainzer Strasse 56
D-97836 Bischbrunn
Germany
Tel +49(0) 9394 990 990
Fax +49(0) 9394 990 999
E-mail digital-control@freenet.de

Digital Control Australia
Unit 5, 19 Tonga Place
Parkwood, QLD 4214
Australia
Tel +61(0) 7 5574 5963
Fax +61(0) 7 5574 5974
E-mail kiwidci@aol.com

3-4000-11-B (Russian)

Авторские права © 2000 принадлежат фирме Digital Control Incorporated. Все права сохраняются. Издание июль 2000.

Настоящий документ является переводом основного документа (далее "основной документ") с английского языка, перевод предоставляется пользователю только для удобства, на перевод распространяются все условия и ограничения, содержащиеся в Ограниченных гарантийных обязательствах фирмы DCI. В случае каких-либо противоречий или разночтений при интерпретации настоящего документа и основного документа, правильным считается основной документ.

Торговые знаки

Логотип DCI, DigiTrak[®], iGPS[®], Super Sonde[®], DataLog[®] и TransiTrak[®] – зарегистрированные торговые знаки, а Eclipse[™], FasTrak[™], LT[™], SuperCell[™], *target-in-the-box*[™], *line-in-the-box*[™] и *look-ahead*[™] – торговые знаки, принадлежащие фирме "Digital Control Incorporated".

Патенты

Система позиционирования при горизонтально-направленном бурении DigiTrak[®] защищена одним или несколькими из следующих патентов США: 5,155,442; 5,337,002; 5,444,382; 5,633,589; 5,698,981; 5,726,359; 5,764,062; 5,767,678; 5,878,824; 5,926,025; 5,933,008; 5,990,682; 6,002,258; 6,008,651; 6,014,026; 6,035,951; 6,057,687; 6,066,955; 6,160,401. Продажа приемника DigiTrak[®] не предполагает передачи лицензионных прав по каким-либо патентам, относящимся к излучателю DigiTrak[®] или подземному буровому посту. Имеются и иные заявки на патенты.

Ограниченные гарантийные обязательства

На всю изготовленную и проданную фирмой DCI продукцию распространяются условия ограниченных гарантийных обязательств. Копия ограниченных гарантийных обязательств прилагается к поставляемой заказчику системе позиционирования DigiTrak[®]; кроме того, копию этих гарантийных обязательств можно заказать, обратившись в Отдел обслуживания заказчиков фирмы DCI по телефону +1 425 251 0559 или +49(0) 9394 990 990, или же напрямую с сайта www.digitrak.com фирмы DCI во Всемирной Сети.

Важное замечание

Все утверждения, техническая информация и рекомендации, связанные с изделиями фирмы Digital Control Incorporated (DCI), основаны на информации, которая считается надежной, однако, точность и полнота вышеуказанной информации не гарантируется. Перед началом эксплуатации любого из изделий, изготовленных фирмой DCI, пользователь должен определить пригодность изделия для целевого применения. Все утверждения, содержащиеся в настоящем документе, относятся к изделиям, изготовленным и поставленным фирмой DCI, и не относятся к любым пользовательским модификациям этого оборудования, которые не были санкционированы фирмой DCI, и к другим изделиям сторонних организаций. Информация, содержащаяся в настоящем документе, не предполагает каких-либо гарантийных обязательств со стороны фирмы DCI и не может служить основанием для изменения условий существующих ограниченных гарантийных обязательств фирмы DCI, распространяющихся на продукцию, изготовленную фирмой DCI.

Соответствие Нормам и Правилам Федеральной Комиссии Связи (FCC)

Данное оборудование проверено на соответствие предельным значениям, оговоренным в Части 15 Норм и Правил Федеральной Комиссии Связи для цифровых устройств Класса В, и признано удовлетворяющим этим предельным характеристикам. Настоящие предельные значения предназначены для обеспечения приемлемой защиты от помех в жилых помещениях. Это оборудование генерирует, использует и излучает радиочастотную энергию. Монтаж и эксплуатация оборудования, не соответствующие инструкциям завода-изготовителя, могут привести к помехам радиоприему. Однако соблюдение вышеуказанных норм и правил не гарантирует полного устранения наведения помех в определенных местах установки. Если данное оборудование вызывает помехи радио- или телеприему (что можно определить выключением и последующим включением этого оборудования), пользователю рекомендуется устранить помеху одним или несколькими из перечисленных ниже способов:

- Переориентировать или изменить положение приемника DigiTrak.
- Увеличить расстояние между приемником DigiTrak и оборудованием, в котором наводятся помехи.
- Подключить оборудование, в котором наводятся помехи, к сетевой розетке иной цепи электропитания.
- Обратиться за консультацией к дилеру или за помощью к опытному радио- или телевизионному технику.

Внесение изменений или модификаций в оборудование, изготовленное фирмой DCI, не санкционированных фирмой DCI и не реализованных ею, аннулирует ограниченные гарантийные обязательства пользователя и разрешение Федеральной Комиссии Связи на эксплуатацию настоящего оборудования.

Содержание

Правила техники безопасности и предупреждения	4
Введение	5
Включение/Выключение.....	5
Символы на индикаторе	6
Общее описание функционирования системы	7
Функции меню индикатора.....	7
Ультразвуковой режим	7
Регистрация данных	8
Электропитание.....	8
Телеметрия.....	9
Тыльная подсветка индикатора.....	9
Калибровка по одной точке	10
Калибровка по двум точкам	12
Процедура самотестирования	13
Единицы измерения глубины.....	13
Единицы измерения угла продольного наклона	14
Счетчик моточасов.....	14
Инструкции позиционирования	15
Правила обращения с приемником	15
Маркировка позиций местоположения	15
Определение местоположения излучателя.....	15
Поиск точки FNLP	15
Поиск инструмента и линии PLL	17
Подтверждение точного направления в случае отклонения инструмента влево или вправо	17
Поиск точки RNLP	18
Удаленный индикатор системы Mark IV	19
Главный информационный экран	19
Позиции меню.....	20
Включение/выключение электропитания.....	20
Выбор канала телеметрии	21
Включение/выключение тыльной подсветки индикатора.....	21
Счетчик моточасов.....	21
Указания по удаленному изменению направления бурения.....	21
Кабельная система	22
Функция DataLog.....	22

Правила техники безопасности и предупреждения

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Все операторы должны прочесть и понять правила техники безопасности и предупреждения, указанные ниже и перечисленные в *Инструкции для оператора системы позиционирования DigiTrak при направленном бурении*.

☠ В случае касания подземным буровым оборудованием подземных коммуникаций (например, высоковольтного электрического кабеля или трубопровода с природным газом) возможны серьезное травмирование или даже смерть персонала.

☞ В случае касания подземным буровым оборудованием подземных коммуникаций (например, телефонной сети связи, оптоволоконной сети связи, водопроводной магистрали или канализационного трубопровода) возможно причинение ущерба и возникновение ответственности за ущерб.

☞ Если операторы с целью достижения надлежащего функционирования буровых установок неправильно эксплуатируют буровое оборудование или приборы позиционирования, может произойти замедление выполнения работ или превышение затрат.

- Операторы систем направленного бурения всегда **ДОЛЖНЫ**:
 - Понимать безопасные и надлежащие способы функционирования бурового оборудования и средств позиционирования, включая правила эксплуатации ковриков заземления и процедуры правильного заземления.
 - Перед бурением убедиться, что определено местоположение всех подземных коммуникаций, они обнажены и аккуратно промаркированы.
 - Надевать защитную одежду, например, диэлектрические башмаки, рукавицы, прочные каски, яркие светоотражающие жилеты и защитные очки.
 - Точно и правильно располагать буровую головку и следить за ней в процессе бурения.
 - Выполнять требования государственных и местных регламентирующих документов (например, требования Администрации профессиональной безопасности и здоровья OSHA).
 - Соблюдать все прочие меры безопасности.
- Вам необходимо тщательно ознакомиться с настоящей Инструкцией и с *Инструкцией для оператора системы позиционирования DigiTrak при направленном бурении* и подтвердить знание правильных приемов работы с системой DigiTrak для достижения точных значений глубины, угла продольного наклона, угла поперечного наклона и точек позиционирования.
- Перед началом каждого прохода бурения следует проверить систему DigiTrak со встроенным в буровую головку излучателем и убедиться в правильном ее функционировании.
- При бурении с использованием ультразвукового режима надлежит регулярно проверять калибровку системы. Всегда проверяйте калибровку системы после прекращения бурения на любой промежуток времени.
- Проверяйте систему на стойкость к сигнальным помехам на месте ее установки. Фоновый шум должен быть *менее* 150 точек, а уровень сигнала должен быть как минимум на 250 точек *выше* фонового шума при любых операциях позиционирования.

ПОМНИТЕ: Если Вы испытываете трудности при выполнении работ или у Вас имеются какие-либо вопросы о функционировании системы DigiTrak, обращайтесь за помощью в Отдел обслуживания заказчиков фирмы DCI по телефону +1 425 251 0559 или +49(0) 9394 990 990.

Введение

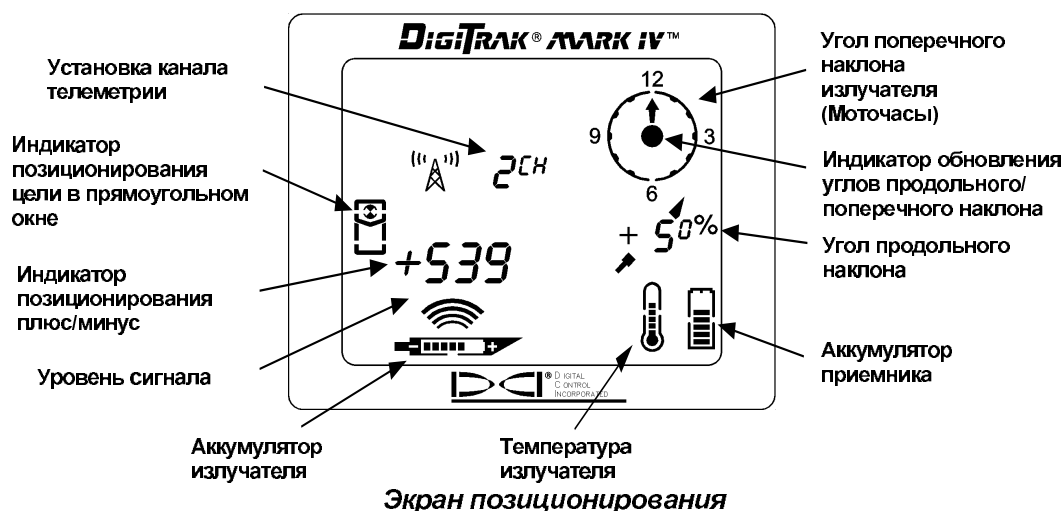
В системе позиционирования DigiTrak Mark IV реализованы значительные усовершенствования, которые улучшили ее рабочие характеристики по сравнению с ранее изготавливавшимися системами DigiTrak. Приемники и удаленные индикаторы системы Mark IV имеют ясно читаемые графические индикаторы и управление с помощью меню, что существенно облегчает пользование системой и ее позиционирование. Чтобы определить местоположение излучателя в буровой головке, Вы просто помещаете цель (или линию) внутрь прямоугольного окна на экране графического индикатора. Вы можете также производить позиционирование, используя пиковый сигнал или знаки плюс/минус, как и в предыдущих моделях приборов системы DigiTrak.


В системе DigiTrak Mark IV использованы те же самые излучатели, комплекты никель-кадмиевых аккумуляторов и зарядные устройства для аккумуляторов, что и в системе Mark III. Возможна поставка системы Mark IV заказчикам в виде обновленной модификации оборудования системы Mark III.

В настоящей Инструкции содержится информация и указания по применению системы позиционирования DigiTrak Mark IV. Многие принципы работы системы совпадают с аналогичными принципами изготавливавшихся ранее систем DigiTrak, поэтому в настоящем документе для понимания наилучших способов управления системой мы часто помещаем ссылки на *Инструкцию для оператора системы позиционирования DigiTrak при направленном бурении*. В настоящем документе после разделительной закладки, имеющей маркировку "Информация о позиционировании DigiTrak", мы поместили копию инструкции системы позиционирования. Если Вам необходима копия раздела "Информация о позиционировании DigiTrak", пожалуйста, обращайтесь на фирму "Digital Control Incorporated" по телефону +1 425-251-0559 или +49(0) 9394 990 990.

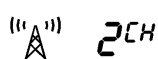
Включение/Выключение

Включение – Приемник Mark IV включают нажатием один раз на кнопку включения. После этого на индикатор выводится экран позиционирования. Символы, появляющиеся на экране позиционирования индикатора, показанном ниже, описаны в следующем разделе (см. стр. 6).



Выключение – Для выключения прибора вначале следует получить доступ к выбору позиций меню. Нажимайте на кнопку включения до тех пор, пока не достигнете позиции Вкл/Выкл (on/off) меню , затем выключите приемник, удерживая нажатой кнопку включения в процессе обратного отсчета от 3 до 0.

Символы на индикаторе



Установка канала телеметрии – Отображает установку текущего канала приемника. На приемнике следует установить тот же самый канал, что и на удаленном индикаторе. Возможна установка одного из четырех каналов (1, 2, 3, 4) или состояние ВЫКЛ (Off), последнее означает, что функция телеметрии выключена, и сигнал на удаленный индикатор не поступает.



Пиктограмма позиционирования – Представляет собой вид сверху на приемник. Пиктограмму позиционирования называют также "прямоугольным окном", если используются методы позиционирования *цель в прямоугольном окне (target-in-the-box)* и *линия в прямоугольном окне (line-in-the-box)*.



Цель – Представляет собой переднюю и заднюю отрицательные точки позиционирования (FNLP и RNLP). Если приемник установлен непосредственно над точкой позиционирования, цель окажется в прямоугольном окне.



Линия – Представляет собой положительную линию позиционирования (PLL). Если приемник установлен непосредственно над линией позиционирования PLL, линия попадет в прямоугольное окно. Положительная линия позиционирования PLL также позволяет осуществлять позиционирование при сходе с траектории, если ограничен доступ к инструменту сверху (см. *Инструкцию для оператора системы позиционирования DigiTrak при направленном бурении*).



Индикатор позиционирования плюс/минус – Знак плюс или минус перед значением уровня сигнала используют для рекомендации оператору в процессе поиска точек позиционирования (FNLP и RNLP) и линии позиционирования (PLL).



Уровень сигнала – На индикаторе отображается величина сигнала от излучателя. Диапазон шкалы уровня сигнала находится в пределах от 0 до 999, при этом 0 обозначает отсутствие сигнала, а 999 – состояние максимального сигнала (приемник и излучатель находятся очень близко один к другому).



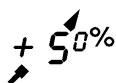
Аккумулятор излучателя – Указывает состояние зарядки аккумулятора излучателя.



Температура излучателя – Отображает температуру излучателя. Расположенная рядом с изображением термометра стрелка, направленная вверх, обозначает увеличение температуры; стрелка, направленная вниз, обозначает уменьшение температуры. При нажатой кнопке включения прибора снизу под индикатором моточасов отображается показание цифрового термометра.



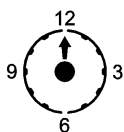
Аккумулятор приемника – Указывает состояние зарядки аккумулятора приемника.



Угол продольного наклона – Отображает наклон излучателя (инструмента). Угол продольного наклона можно контролировать как уклон в процентах или непосредственно в угловых градусах. Значение угла продольного наклона появляется на фоне индикатора бурового инструмента; индикатор бурового инструмента будет направлен вверх, если угол продольного наклона положителен, и индикатор бурового инструмента будет направлен вниз, если угол продольного наклона отрицателен. Обратите внимание на надстрочный символ "0" после значения "5" в символьном обозначении угла продольного наклона излучателя. Цифры меньшего размера обозначают десятые доли процента (0,1%), они появляются на индикаторе только при использовании высокочувствительных к углу продольного наклона излучателей.



Индикатор обновления углов продольного/поперечного наклона – Жирная точка в центре индикатора моточасов должна мигать каждые 2,5 секунды, указывая на то, что от излучателя принимается текущая информация о значениях углов продольного/поперечного наклона. Этот индикатор также означает, что принимаются обновленные данные о состоянии зарядки аккумулятора и о температуре.



Угол поперечного наклона излучателя – Циферблатный индикатор имеет 12 отметок углового положения поперечного наклона излучателя (инструмента).

Общее описание функционирования системы

При первоначальном включении приемника Mark IV на индикаторе появится экран позиционирования (см. рис. на стр. 5). Затем Вы можете получить доступ к функциям меню или перейти к позиционированию (см. пункт "Инструкции позиционирования" на стр. 15).

Для доступа к функциям меню просто **Кратковременно нажмите на кнопку включения**; каждый раз при кратковременном нажатии кнопки включения осуществляется переход к следующей функции меню. Каждое меню имеет последовательность обратного отсчета. Для изменения установки меню **удерживайте нажатой кнопку включения** в процессе обратного отсчета до 0. При достижении счетчиком состояния 0 отпустите кнопку включения, будут поданы три гудка подтверждения изменения установки меню. На индикаторе вновь появится экран позиционирования.

В процессе позиционирования для отображения на индикаторе температуры излучателя и значения глубины или прогнозируемой глубины Вам следует **удерживать нажатой кнопку включения**. Перед началом позиционирования Вам следует также **удерживать нажатой кнопку включения** в течение 1 секунды в одной из трех точек позиционирования: в передней или задней отрицательных точках позиционирования (FNLP или RNLP) или на положительной линии позиционирования (PLL). Это необходимо для фиксации опорного уровня сигнала с тем, чтобы приемник имел данные о том, где он находится относительно излучателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если Вы меняете излучатель, то после установки нового излучателя Вам необходимо повторно инициализировать приемник (выключить, а затем вновь включить его электропитание). Затем Вам требуется повторно откалибровать приемник, используя способ калибровки по одной точке или по двум точкам (см. стр. 10-12).

Функции меню индикатора

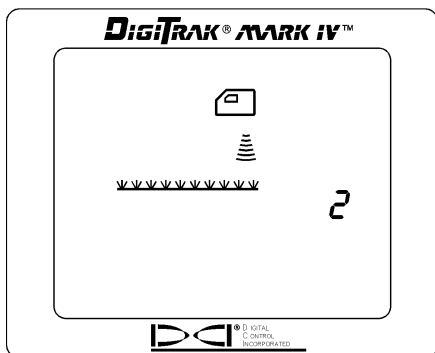
Каждое меню индикатора описано ниже, приведены также инструкции изменения установок меню. Меню перечислены в порядке их появления.

Ультразвуковой режим

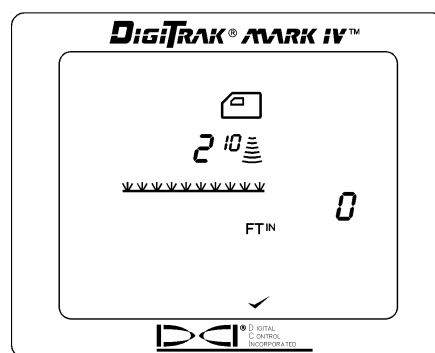


Это меню индикатора позволяет выполнить ультразвуковое измерение (высоты над уровнем земли).

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню ультразвукового режима.
2. Удерживая нажатой кнопку включения при сохранении устойчивого положения приемника, дождитесь окончания обратного отсчета от 2 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора появится значение высоты, измеренной в ультразвуковом режиме, сопровождаемое подтверждающей отметкой.
4. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.

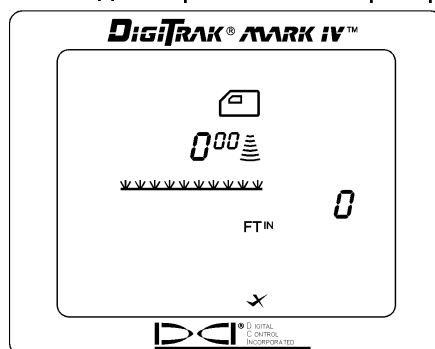


Экран меню
ультразвукового режима



Успешное измерение
в ультразвуковом режиме

ПРИМЕЧАНИЕ: Если приемник расположен на расстоянии менее 12 дюймов (30 см) над землей, находится на земле или же функция ультразвукового измерения работает неправильно, на экране появится показание 0, полученное в режиме ультразвукового измерения, будут поданы два длинных тональных сигнала, и в нижней части индикатора появится перечеркнутая отметка.



Нулевое показание (0) на индикаторе в ультразвуковом режиме измерения

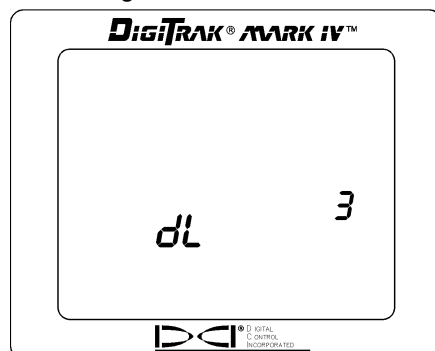
Регистрация данных



Это меню индикатора позволяет Вам зарегистрировать показания в модуле DataLog. Эта процедура передает информацию на удаленный индикатор буровой каретки с целью регистрации модулем DataLog. Чтобы зарегистрировать показания DataLog, оператор буровой каретки должен нажать кнопку регистрации "record" в модуле DataLog.

ПРИМЕЧАНИЕ: Меню регистрации данных DataLog появляется только при включенном состоянии системы телеметрии.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для получения доступа в меню DataLog.
2. Удерживая нажатой кнопку включения при сохранении горизонтального и устойчивого положения приемника, дождитесь окончания обратного отсчета от 3 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка, указывающая на то, что показание передано обратно в модуль регистрации DataLog.



Меню индикатора регистрации данных DataLog

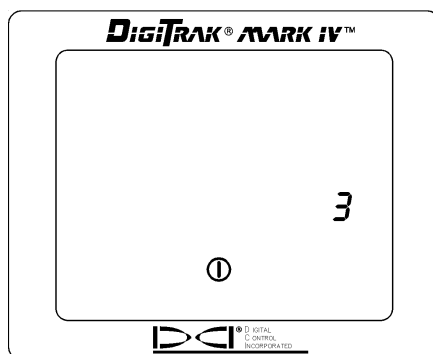
4. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.
5. Удаленный индикатор при получении сигнала приемника также подаст три подтверждающих гудка, а показание жидкокристаллического индикатора в модуле DataLog получит приращение на единицу. Если счетчик DataLog не получит приращения на единицу, вышеуказанные операции следует повторить.

Электропитание



Это меню индикатора позволяет выключить электропитание приемника.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню электропитания.



Экран выключения электропитания

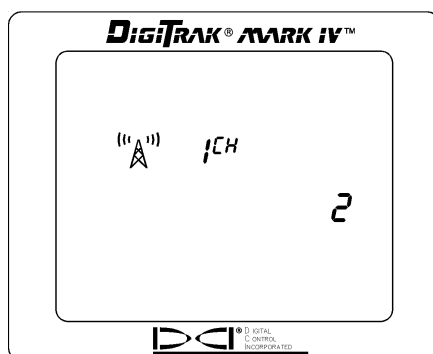
2. Удерживайте нажатой кнопку включения в процессе обратного отсчета от 3 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка.
4. Отпустите кнопку включения, прибор выключится.

Телеметрия



Это меню индикатора позволяет изменить установки канала телеметрии, по которому приемник осуществляет связь с удаленным индикатором. На приемнике и на удаленном индикаторе должен быть установлен один и тот же канал связи.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню телеметрии, на экране появится текущая установка канала.
2. Удерживайте нажатой кнопку включения в процессе обратного отсчета от 2 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка.
4. Продолжая удерживать нажатой кнопку включения, следите за медленным циклическим переключением по пяти возможным установкам канала — Выкл (Off), 1, 2, 3, 4.
5. Отпустите кнопку включения, когда на экране появится надлежащая установка канала, затем вновь появится экран позиционирования.



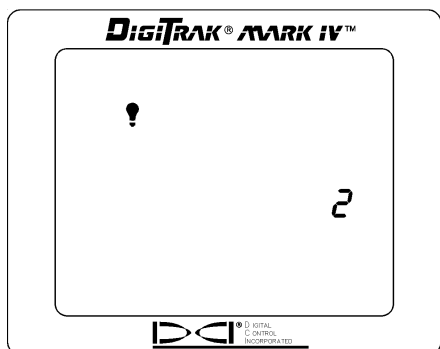
Установка канала телеметрии

Тыльная подсветка индикатора

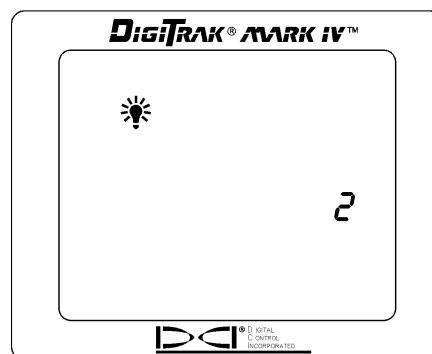


Это меню индикатора позволяет включать или выключать тыльную подсветку индикатора.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню тыльной подсветки; на индикаторе появится символ лампы накаливания. Если тыльная подсветка включена, появится символ горящей лампы накаливания; если она выключена, появится символ негорящей лампы накаливания.



Тыльная подсветка выключена



Тыльная подсветка включена

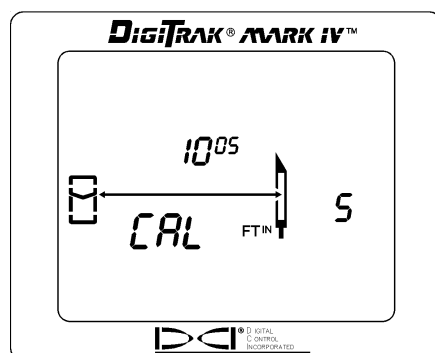
2. Удерживайте нажатой кнопку включения в процессе обратного отсчета от 2 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и на индикаторе появится символ горящей лампы накаливания, если тыльная подсветка индикатора включена, или символ негорящей лампы накаливания, если тыльная подсветка индикатора выключена.
4. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.

ПРИМЕЧАНИЕ: При первоначальном пуске устройства тыльная подсветка индикатора включается автоматически на несколько секунд, затем по умолчанию устанавливается режим выключенной подсветки, даже если ранее Вы уже сбрасывали режим тыльной подсветки в выключенное состояние.

Калибровка по одной точке

Это меню индикатора позволяет откалибровать приемник, используя метод калибровки по одной точке. Необходимо включить питание приемника и излучателя и расположить их на земле параллельно один другому. Используйте рулетку для определения положения приемника так, чтобы его внутренняя кромка находилась на расстоянии 10 футов 5 дюймов (3,13 м) от середины корпуса излучателя.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню калибровки по одной точке.
2. Удерживая нажатой кнопку включения при сохранении устойчивого положения приемника, дождитесь окончания обратного отсчета от 5 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка, указывающая успешное выполнение калибровки.
4. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.



Экран калибровки по одной точке

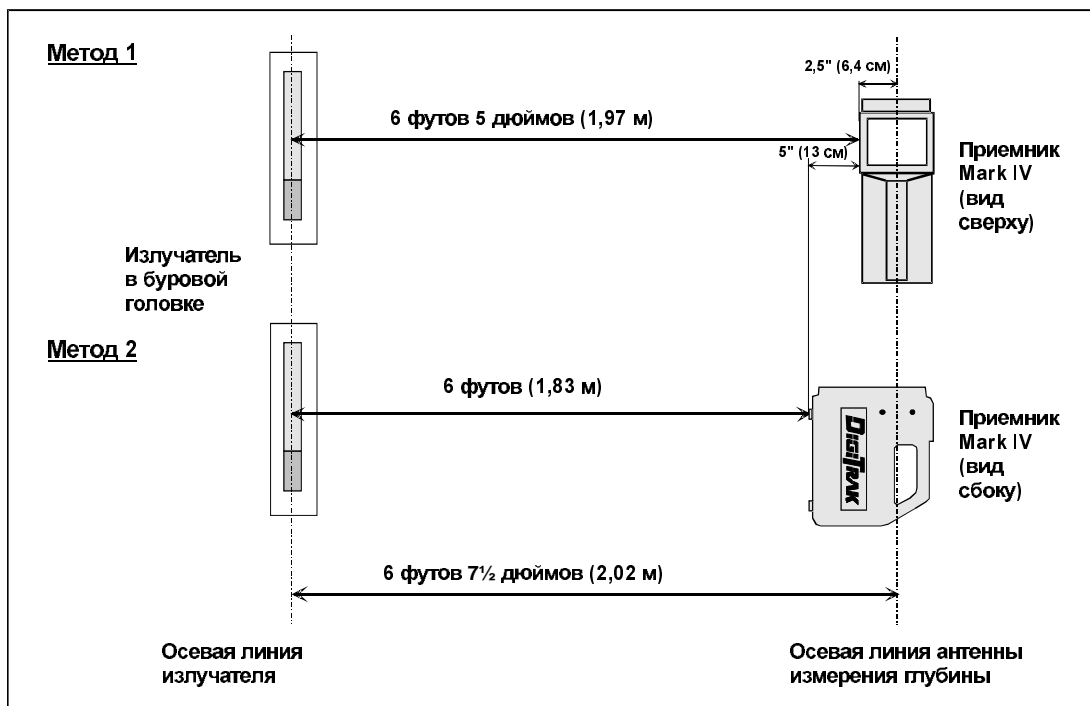
5. Теперь Вам следует проверить, успешно ли была выполнена калибровка, чтобы убедиться, что прибор выдает правильные показания глубины. Для проверки глубины (расстояния) Вы можете использовать любой из двух методов контроля, описанных ниже, как минимум по трем позиционным точкам, одна из которых должна находиться на Вашей предполагаемой/целевой глубине. На приведенном ниже эскизе показан точный способ расположения излучателя и приемника для каждого из методов контроля.

Метод 1

- Используя рулетку, расположите приемник на земле параллельно излучателю так, чтобы расстояние от осевой линии излучателя до внутренней кромки приемника составляло определенное значение; в примере, показанном на эскизе, это расстояние равно 6 футов 5 дюймов (1,97 м). Для учета расположения антенн измерения глубины в приемнике необходимо к предполагаемому для контроля расстоянию добавить поправку в 5 дюймов (13 см).
- Нажмите кнопку включения для вывода значения глубины на экран индикатора, в нашем примере показание составит 6 футов (1,83 м).* Обратите внимание, что отображенное на экране значение глубины будет равно измеренному расстоянию минус поправка в 5 дюймов (13 см).
- Повторите указанные выше две операции как минимум еще для двух местоположений.

Метод 2

- Используя рулетку, расположите приемник на земле боком так, чтобы расстояние от осевой линии излучателя до нижней поверхности приемника составляло определенное значение; в примере, показанном на эскизе, это расстояние равно 6 футов (1,83 м).
- Нажмите кнопку включения для вывода значения глубины на экран индикатора, в нашем примере показание составит 6 футов (1,83 м).* Обратите внимание, что отображенное на экране значение глубины будет равно измеренному расстоянию. В этом методе нет необходимости добавлять поправку в 5 дюймов (13 см) для учета расположения антенны; однако, в этом случае затруднен обзор показаний глубины на индикаторе.
- Повторите указанные выше две операции как минимум еще для двух местоположений.



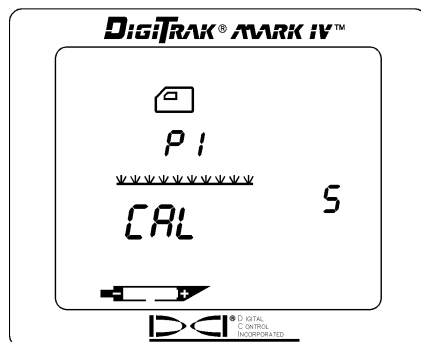
* Поправка на измерение глубины составляет 5%; таким образом, при измерении расстояния 6 футов (1,83 м) допуск на ошибку составит 3,6 дюйма (9 см).

Калибровка по двум точкам



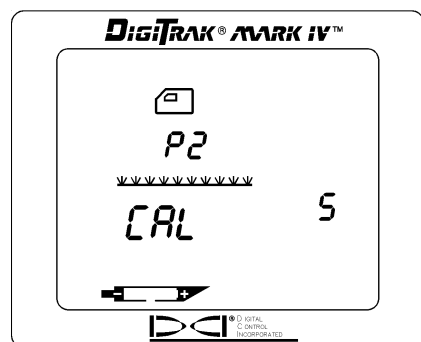
Это меню индикатора позволяет откалибровать приемник и излучатель, расположенный в земле, используя метод калибровки по двум точкам. Необходимо включить питание приемника и излучателя, приемник следует удерживать непосредственно над излучателем и на расстоянии примерно 12 дюймов (30 см) над землей. Для точного выполнения калибровки продольный наклон излучателя должен быть не более $\pm 20\%$. В процессе выполнения процедуры калибровки по двум точкам приемник следует приподнять прямо по вертикали как минимум на 20 дюймов (51 см) — держите приемник ровно горизонтально в плоскости, совпадающей с положением излучателя.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню калибровки по двум точкам.



Экран калибровки по двум точкам – первая точка

2. Сохраняя устойчивое и горизонтальное положение приемника, удерживайте нажатой кнопку включения при выполнении обратного отсчета от 5 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка.
4. Отпустите кнопку включения, теперь на индикаторе появится изображение приемника (вид сбоку) и обозначение P2, затем вновь начнется обратный отсчет от 5.



Экран калибровки по двум точкам – вторая точка

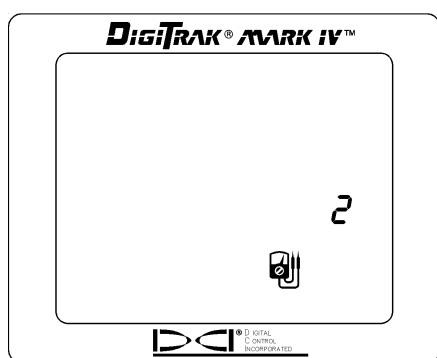
5. Приподнимите приемник вертикально вверх как минимум на 20 дюймов (51 см), а затем нажмите кнопку включения.
6. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка, указывающая успешное выполнение калибровки.
7. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.
8. Для получения хорошей калибровки по двум точкам процедуру следует повторить несколько раз.
9. См. *Инструкцию для оператора системы позиционирования DigiTrak при направленном бурении* (раздел "Приемник" в главе "Калибровка приемника"), где приведены инструкции выполнения контроля калибровки по двум точкам.

Процедура самотестирования

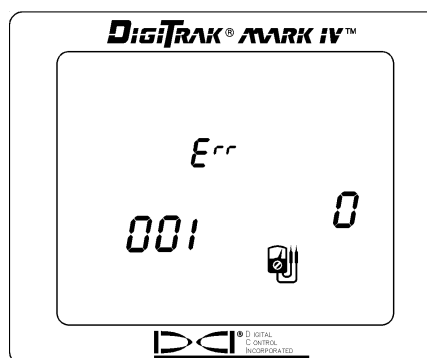


Это меню индикатора позволяет выполнять процедуру самодиагностики приемника. Эту проверку следует выполнять в зоне, свободной от помех, при этом в радиусе приема не должно быть активных включенных излучателей.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню самотестирования.
2. Удерживайте нажатой кнопку включения в процессе обратного отсчета от 2 до 0, затем отпустите кнопку включения.
3. Когда счетчик достигнет 0, возникнет пауза, после которой будут поданы три подтверждающих гудка, и в нижней части индикатора, если ошибок не будет обнаружено, появится подтверждающая отметка. При обнаружении ошибки, указывающим характеристику возникшей неисправности (например, код ошибки 001 указывает наличие фоновых шума). Прежде чем продолжать работу, следует найти и устранить неисправность или выполнить повторную проверку в другой зоне.



Меню индикатора самотестирования



Экран ошибки при самотестировании

Единицы измерения глубины



Это меню индикатора позволяет установить для системы Mark IV единицы измерения значений, выводимых на индикатор (глубина и температура) в английских мерах (дюймы | футы/дюймы и °F) или в метрических мерах (м/см и °C).

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню единиц измерения глубины. На индикаторе появится текущая установка единицы измерения.
2. Удерживайте нажатой кнопку включения в процессе обратного отсчета от 3 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, на индикаторе изменится установка единицы измерения, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка.
4. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.



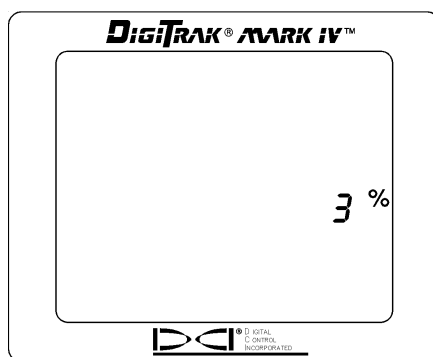
Меню индикатора единиц измерения глубины

Единицы измерения угла продольного наклона



Это меню индикатора позволяет установить для системы Mark IV единицы измерения значений угла продольного наклона, выводимых на индикатор, в угловых градусах или в виде процентов от уклона.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню единиц измерения угла продольного наклона. На индикаторе появится текущая установка единицы измерения.
2. Удерживайте нажатой кнопку включения в процессе обратного отсчета от 3 до 0.
3. Когда счетчик достигнет 0, будут поданы три подтверждающих гудка, на индикаторе изменится установка единицы измерения, и в нижней части индикатора появится подтверждающая отметка.
4. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.



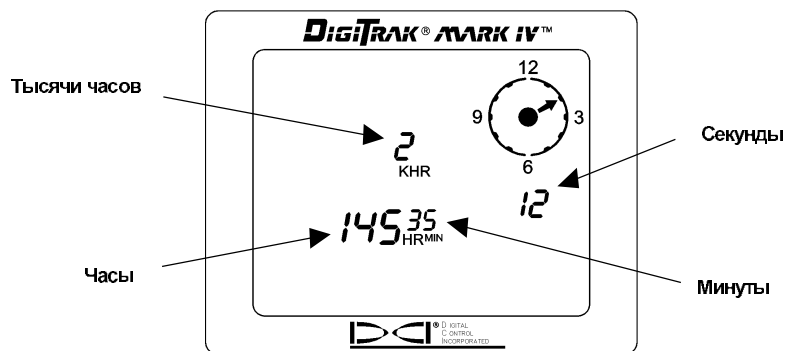
Меню индикатора единиц измерения угла продольного наклона

Счетчик моточасов



Это меню позволяет вывести на индикатор фактическое время наработки приемника системы Mark IV.

1. Кратковременно нажмите на кнопку включения для перехода вперед к меню счетчика моточасов.
2. На счетчике моточасов отображается время наработки приемника в часах, минутах и секундах, при этом стрелка индикатора поворачивается и отсчитывает в обратном направлении интервалы в 5 секунд. (Нажимать кнопку включения не требуется).
3. При нажатии кнопки включения один раз на индикаторе вновь появится экран позиционирования.



Индикатор счетчика моточасов

Инструкции позиционирования

Правила обращения с приемником

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Для достижения правильных показаний важно удерживать приемник надлежащим образом. Вы должны всегда удерживать приемник ровно в горизонтальной плоскости на постоянной высоте над уровнем земли.

Маркировка позиций местоположения

В процессе позиционирования следует определить местоположение передней и задней отрицательных точек позиционирования (FNLP и RNLP) и положительной линии позиционирования (PLL) и аккуратно пометить их. Для маркировки определенной Вами позиции местоположения установите приемник ровно и горизонтально непосредственно над точкой позиционирования. Посмотрите вертикально вниз вдоль оси, которая проходит через центр индикатора, и проведите до земли воображаемую линию отвеса. Точка, в которой линия отвеса касается земли, – это точка позиционирования, которую Вы должны пометить.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: Если Вы пометили точку FNLP и RNLP, а затем определили линию PLL, Вы можете определить точное местоположение излучателя/инструмента. Он будет расположен непосредственно под точкой пересечения линии PLL и линии, соединяющей точки FNLP и RNLP. Информацию о точках FNLP, RNLP и линии PLL в полном объеме Вы найдете на страницах *Инструкции для оператора системы позиционирования DigiTrak при направленном бурении.*



Линия отвеса для маркировки точек позиционирования

Определение местоположения излучателя

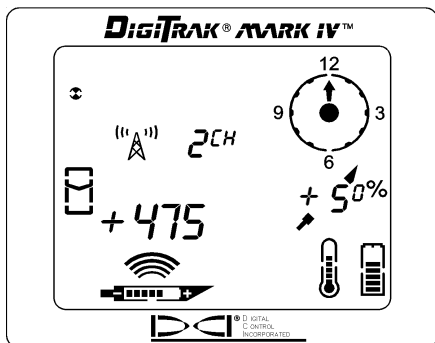
Используя систему DigiTrak Mark IV, Вы можете определить местоположение излучателя/инструмента и направление его перемещения, независимо от того, находитесь ли Вы неподвижно перед ним, позади него, или сбоку. Вы можете также определить местоположение инструмента, независимо от того, обращены ли Вы к буровой каретке или в сторону от нее.

Указанная ниже методика позволяет определить направление от Вас к инструменту, если Вы находитесь перед ним, обратившись лицом к буровой каретке. Это рекомендуемая методика определения местоположения. По мере продолжения бурения или же при искривлении линии бурения может оказаться, что Вы обращены лицом к последней маркированной точке позиционирования, а не к буровой каретке.

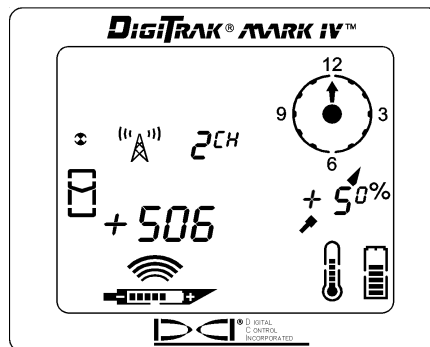
Первой следует определить переднюю отрицательную точку позиционирования или FNLP. Точка FNLP дает Вам направление на инструмент и прогнозируемую глубину инструмента. Расстояние от инструмента вперед до точки FNLP зависит от глубины инструмента и угла его продольного наклона; чем глубже находится инструмент, тем дальше перед инструментом будет находиться точка FNLP. На индикаторе приемника точка FNLP представлена как цель 🎯.

Поиск точки FNLP

1. Встаньте перед инструментом (лицом к буру) на расстоянии приблизительно в 2 раза большем, чем предполагаемая глубина.
2. Нажмите кнопку включения и удерживайте ее в течение 1 секунды, затем отпустите кнопку для фиксации сигнала, после этого начните идти в сторону бура.
3. По мере приближения к точке FNLP в левом верхнем углу индикатора появится цель, и уровень сигнала будет увеличиваться.

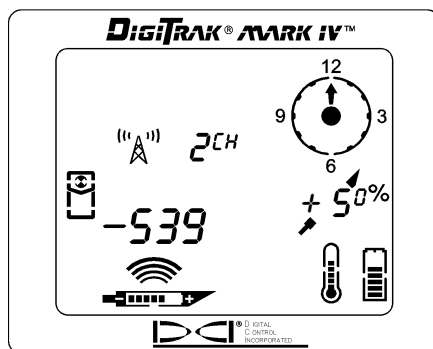


Цель в левом верхнем углу индикатора



Цель перемещается в прямоугольное окно

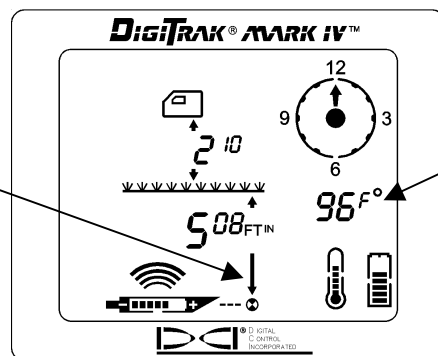
- Продолжайте идти вперед, пока цель не переместится в пиктограмму слежения (прямоугольное окно). Обратите внимание, что знак "+" изменится на противоположный знак "-", аналогично системе Mark III.



Цель попала в прямоугольное окно

- Поверните приемник под углом 90° к направлению инструмента, и вновь поместите цель в середину прямоугольного окна, по мере необходимости перемещая для этого приемник вперед или назад. Вы определили точку FNLP, которую в конце концов достигнет инструмент, если на него не поступит команда изменения направления бурения.
- После попадания цели в прямоугольное окно нажмите кнопку включения и удерживайте ее в этом положении как минимум 1 секунду для фиксации сигнала. За это время Вы увидите на индикаторе прогнозируемую глубину (стрелка будет указывать вниз на цель, находящуюся впереди излучателя) и высоту, измеренную в ультразвуковом режиме. Прогнозируемая глубина – это глубина, на которой будет располагаться инструмент, когда он достигнет данной точки (т.е. точки FNLP), если Вы не выдадите команду изменения направления бурения.

Стрелка, указывающая на цель, обозначает, что цель попала в прямоугольное окно, и приемник находится над точкой FNLP или RNLP. Если стрелка отсутствует, то показание на экране есть наклонное расстояние до излучателя.



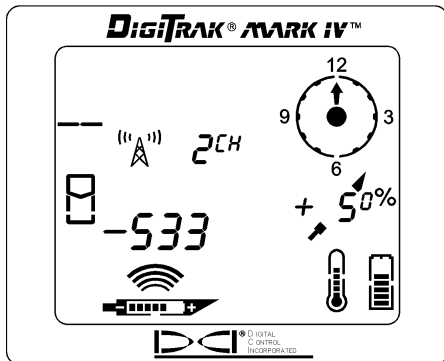
При нажатой кнопке включения прибора на экран выводится температура излучателя вместо показания угла продольного наклона.

Экран прогнозируемой глубины

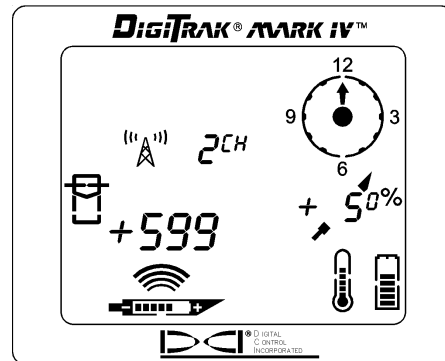
- Пометьте положение непосредственно под экраном индикатора прибора как точку FNLP.
- Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.

Поиск инструмента и линии PLL

1. Находясь в точке FNLP, повернитесь вновь лицом к инструменту (и к буровой каретке) и перейдите вперед по направлению к последней точке позиционирования штанги.
2. Обратите внимание, что линия PLL появилась в верхней левой части экрана индикатора.
3. Продолжайте идти прямо, линия PLL переместится ближе к прямоугольному окну.
4. Поместите линию PLL в середину прямоугольного окна. Обратите внимание на то, что знак "-" изменится на противоположный знак "+", аналогично системе Mark III.



Линия PLL перемещается в сторону прямоугольного окна

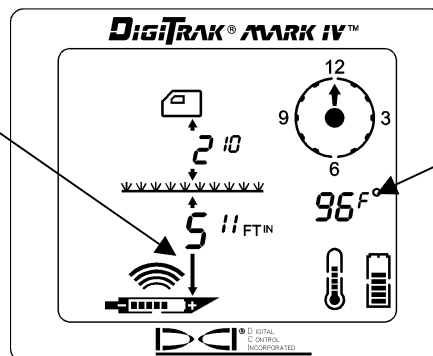


Линия PLL находится в прямоугольном окне

5. Нажмите и удерживайте в этом состоянии кнопку включения для вывода на экран индикатора глубины. Обратите внимание на установку режима ультразвукового измерения для проверки правильности выполнения измерения высоты над уровнем земли.

ПРИМЕЧАНИЕ: Стрелка, которая появляется снизу под значением измеренной глубины и указывает на излучатель, также появится и на удаленном индикаторе при снятии показания глубины.

Стрелка, указывающая на головку инструмента, обозначает, что линия PLL попала в прямоугольное окно, а приемник расположен над излучателем или над линией PLL. Если стрелка отсутствует, то показание на экране есть наклонное расстояние до излучателя.




Экран измерения глубины

При нажатой кнопке включения прибора на экран выводится температура излучателя вместо показания угла продольного наклона.

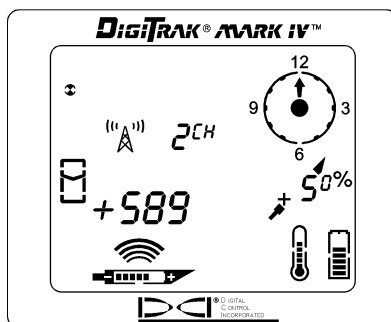
6. Пометьте данное положение как линию PLL. Теперь Вы находитесь непосредственно над инструментом.
7. Отпустите кнопку включения для возврата к экрану позиционирования.

Подтверждение точного направления в случае отклонения инструмента влево или вправо

Помимо точки FNLP имеется точка позади излучателя, которую называют задней отрицательной точкой позиционирования или RNLP. Если соединить точку FNLP и точку RNLP, образуется линия, которая указывает направление излучателя. Точка пересечения этой линии с линией PLL указывает положение инструмента. Использование точек позиционирования и линии PLL для поиска положения инструмента является более надежным и эффективным способом по сравнению с применением пикового сигнала. Точка RNLP представлена на экране индикатора приемника как цель .

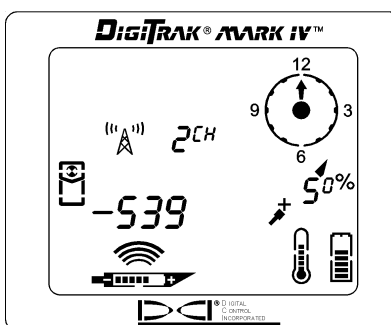
Поиск точки RNLP

1. Находясь непосредственно над инструментом и обратившись лицом к буру, продолжайте идти по направлению к буру; цель появится в верхнем левом углу экрана индикатора, при этом уровень сигнала уменьшится.



Цель в левом верхнем углу экрана индикатора

2. Идите вперед, пока цель не попадет в прямоугольное окно. Обратите внимание на то, что знак "+" изменится на противоположный знак "-", аналогично системе Mark III.



Цель находится в прямоугольном окне

3. Поверните приемник под углом 90° к направлению инструмента и вновь поместите цель в прямоугольное окно, перемещая по мере необходимости приемник вперед или назад.
4. Пометьте эту позицию как точку RNLP.
5. Соедините точку RNLP с точкой FNLP прямой линией. Эта линия указывает направление излучателя или инструмента.

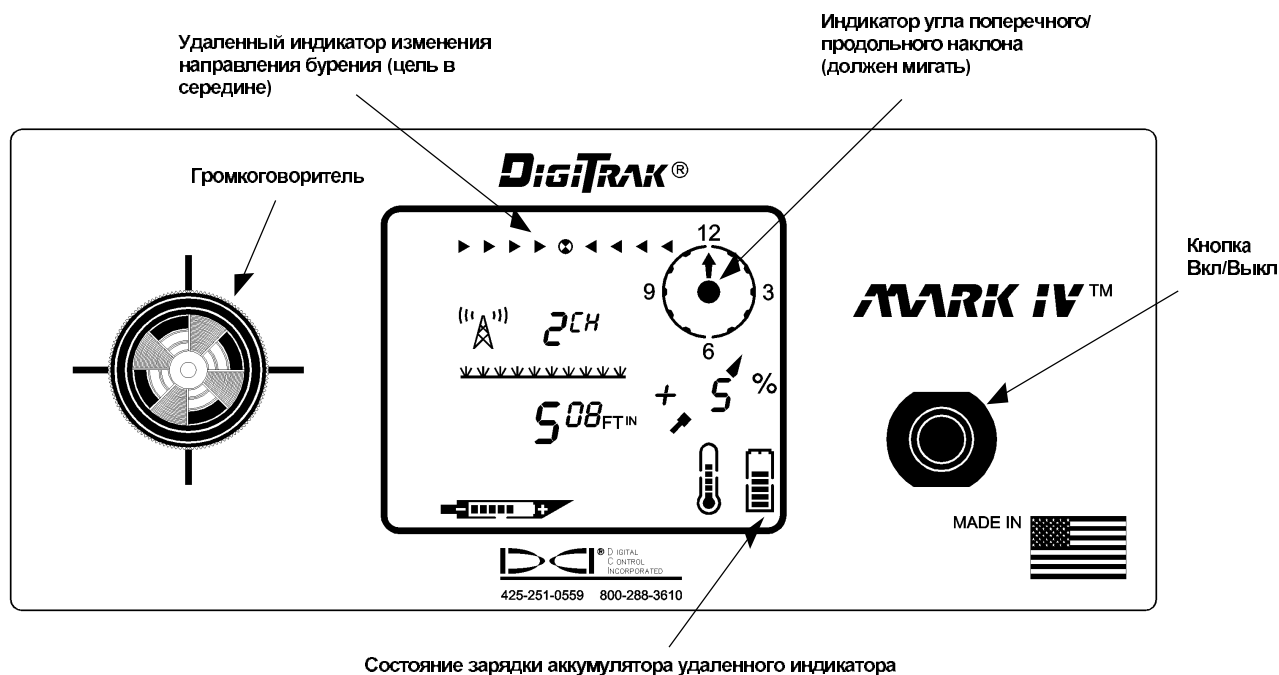
ПРИМЕЧАНИЕ: Если Вы нажмете кнопку включения прибора, находясь в позиции точки RNLP, на экран индикатора будет выведено показание прогнозируемой глубины. Это значение глубины справедливо только для точки FNLP, а в позиции точки RNLP его следует игнорировать. Приемник не отличает правильность значений глубины, определенных в точках RNLP и FNLP.

Удаленный индикатор системы Mark IV

Экран удаленного индикатора системы Mark IV конфигурируют аналогично индикатору приемника, в нем использованы те же самые символные обозначения. Однако удаленный индикатор имеет только один главный информационный экран и, следовательно, только четыре позиции меню (включение/выключение электропитания, выбор канала телеметрии, включение/выключение тыльной подсветки индикатора и счетчик моточасов). Главный информационный экран описан ниже, приведено также и пояснение позиций меню. Описание также содержит специальную информацию об управлении направлением бурения с помощью удаленного индикатора системы Mark IV, способах его применения вместе с кабельным излучателем и с системой съемки местности DataLog.

Главный информационный экран

При включении блока удаленного индикатора системы Mark IV на индикатор выводится главный информационный экран, изображенный ниже. Кнопка включения/выключения (on/off) на удаленном индикаторе функционирует аналогично кнопке включения приемника. Громкоговоритель на блоке удаленного индикатора предупреждает оператора об увеличении температуры излучателя — увеличение температуры сопровождается тональными звуковыми сигналами громкоговорителя, которые служат для привлечения непосредственного внимания оператора с целью выполнения соответствующих действий. Кроме того, громкоговоритель выдает звуковые тональные сигналы при работе функции DataLog, когда принимаются показания DataLog.

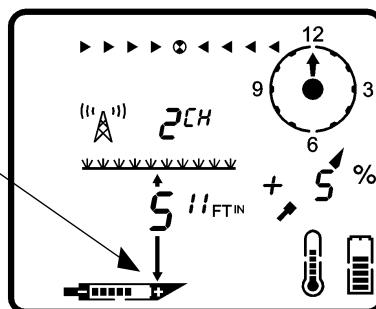


Состояние зарядки аккумулятора удаленного индикатора

Передняя панель удаленного индикатора Mark IV

Главный информационный экран меняет свой вид, когда приемник находится над излучателем или над положительной линией позиционирования PLL (см. ниже). Показания глубины сопровождаются изображенной снизу стрелкой, которая указывает на излучатель и служит индикатором того, что показание, выведенное на экран, представляет собой фактическое значение глубины расположения излучателя или линии PLL, а не наклонное расстояние. Если стрелка, направленная вниз от показания глубины, отсутствует (см. изображение экрана индикатора выше), то отображено наклонное расстояние до излучателя, а не фактическая глубина.

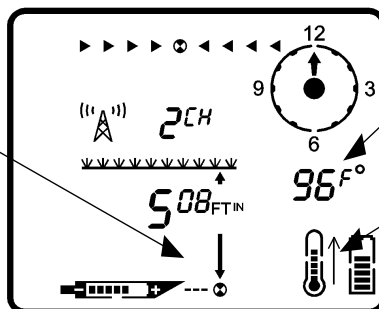
Стрелка, указывающая на головку инструмента, обозначает, что линия PLL находится в прямоугольном окне, а приемник расположен над излучателем или линией PLL. Если стрелка отсутствует, то показание на экране есть наклонное расстояние до излучателя.



Показание глубины в случае, если приемник расположен над излучателем или над линией PLL

Если кнопку включения/выключения удерживать нажатой в течение 2 или более секунд, вместо данных угла продольного наклона на экране индикатора будет отображена температура излучателя (см. ниже). Обратите внимание, что стрелка снизу под показанием глубины указывает на цель перед излучателем — это означает, что цель попала в прямоугольное окно, и приемник расположен над передней или задней отрицательной точкой позиционирования (FNLP или RNLP). Если приемник расположен над точкой FNLP, показание является значением прогнозируемой глубины. Если показание глубины не сопровождается стрелками, то отображено наклонное расстояние до излучателя, а не фактическая глубина.

Стрелка, указывающая на цель, обозначает, что цель находится в прямоугольном окне, а приемник расположен над точкой FNLP или RNLP. Если стрелка отсутствует, то показание на экране есть наклонное расстояние до излучателя.



При нажатой кнопке включения/выключения на экране отображается температура излучателя.

Стрелка, направленная вверх или вниз, обозначает соответственно тенденцию увеличения или уменьшения температуры излучателя.

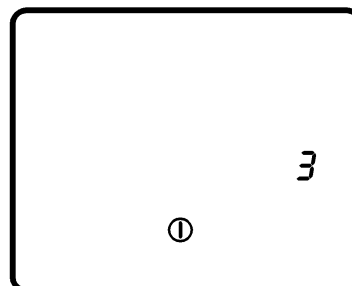
Показание прогнозируемой глубины в случае расположения приемника над точкой FNLP или RNLP при нажатой и удерживаемой в этом положении кнопке включения/выключения с целью отображения показаний температуры излучателя

Позиции меню

Доступ к позициям меню осуществляется аналогично доступу к позициям меню в приемнике. Кратковременно нажмите на кнопку включения/выключения для открывания экранов меню и удерживайте эту кнопку нажатой во время обратного отсчета.

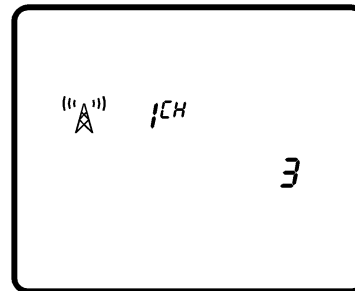
Включение/выключение электропитания

Для выключения электропитания блока при отображении на экране индикатора меню включения/выключения электропитания (показано на рисунке справа) удерживайте кнопку включения/выключения нажатой в процессе обратного отсчета от 3 до 0.



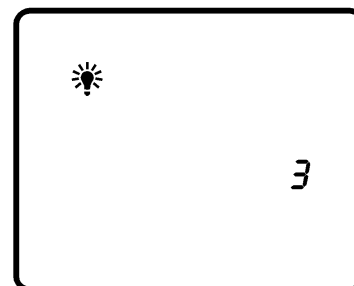
Выбор канала телеметрии

Меню канала телеметрии (показано на рисунке справа) позволяет изменять установку канала телеметрии. Удерживайте кнопку включения/выключения нажатой для циклического переключения четырех возможных установок каналов (1, 2, 3, 4) и при выборе требуемой установки отпустите кнопку.



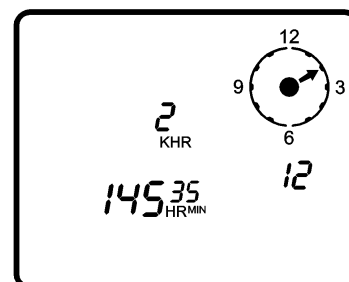
Включение/выключение тыльной подсветки индикатора

После отображения позиции меню включения/выключения тыльной подсветки индикатора (показана на рисунке справа) нажмите кнопку включения/выключения для включения или выключения тыльной подсветки индикатора.



Счетчик моточасов

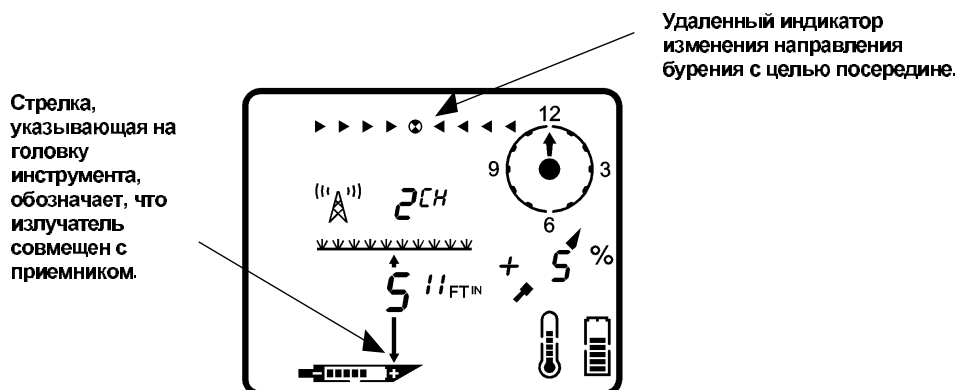
Позиция меню счетчика моточасов отображает величину времени наработки блока удаленного индикатора (общее время включенного состояния). На рисунке справа счетчик моточасов отображает наработку блока удаленного индикатора в количестве 2145 часов 35 минут и 12 секунд. Один раз нажмите кнопку включения/выключения для выхода из меню счетчика моточасов и возврата в главный информационный экран.



Указания по удаленному изменению направления бурения

Указания по применению системы Mark IV для удаленного изменения направления бурения приведены ниже. Пожалуйста, сначала ознакомьтесь с инструкциями по подготовке оборудования к работе в пункте "Удаленное изменение направления бурения" раздела "Удаленный индикатор" *Инструкции для оператора системы позиционирования DigiTrak при направленном бурении.*

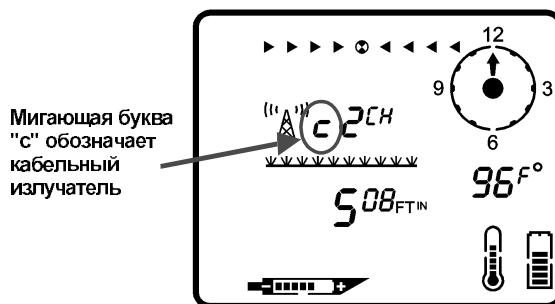
После совмещения излучателя и приемника снизу под показанием глубины появится стрелка, а при идеальном совмещении излучателя и приемника в середине удаленного индикатора изменения направления бурения будет мигать символ цели. Если инструмент сходит с заданного направления, начинают мигать стрелки, расположенные слева или справа в зависимости от направления схода с траектории. Чем дальше инструмент сходит с траектории, тем более удаленная от символа цели стрелка слева или справа будет мигать. Например, стрелка, расположенная слева от символа цели, начнет мигать, если инструмент отклонится влево, при дальнейшем отклонении инструмента влево будут мигать стрелки, расположенные дальше влево от символа цели.



Экран удаленного индикатора изменения направления бурения, в случае если излучатель совмещен с приемником

Кабельная система

При использовании кабельного излучателя буква "с" появится на экране рядом с выбранным номером канала, указывая, что для передачи данных к удаленному индикатору используется кабельный излучатель. Буква "с" будет мигать каждый раз при приеме обновленных данных углов продольного/поперечного наклона от кабельного излучателя.



Экран удаленного индикатора при использовании кабельного излучателя

ПРИМЕЧАНИЕ: Мигающая буква "с" может появиться на экране, если кабельный излучатель не используется, но удаленный индикатор принимает очень сильный сигнал от излучателя с питанием от аккумулятора в очень близком радиусе действия (5 футов или 1,5 м).

Функция DataLog

Функция DataLog в блоке удаленного индикатора системы DigiTrak Mark IV осуществляется иным образом по сравнению с предыдущими моделями удаленных индикаторов DigiTrak. Надлежащая процедура съема показаний DataLog с применением системы Mark IV приведена ниже. Пожалуйста, за справкой обращайтесь также к *Инструкции оператора модуля DataLog*.

1. Нажмите кнопку записи "Write" на модуле DataLog, чтобы переключить модуль в режим готовности к работе, который будет указан мигающим жидкокристаллическим индикатором модуля DataLog.
2. На приемнике Mark IV зарегистрируйте показания DataLog (см. инструкции на стр. 8).
3. После приема информации DataLog на удаленном индикаторе будут поданы три звуковых подтверждающих гудка, а счетчик жидкокристаллического индикатора модуля DataLog получит приращение на единицу.