



**Система локации Mark V
для горизонтального
направленного бурения**

Инструкция по эксплуатации



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

DCI Europe

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

DCI India

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

DCI China

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

DCI Australia

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

DCI Russia

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

403-5000-11-E2, Dec 2013 (Russian)

Авторские права ©2001-2013 принадлежат фирме Digital Control Incorporated. Все права защищены.

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

Товарные знаки

Логотип DCI, CableLink®, DataLog®, DigiTrak®, Eclipse®, iGPS®, Intuitive®, *look-ahead*®, SST®, Super Sonde®, *Target Steering*® и *target-in-the-box*® - зарегистрированные товарные знаки США, а DucTrak™, FasTrak™, LT™, TeleLock™, и TensiTrak™ – товарные знаки, принадлежащие фирме Digital Control Incorporated.

Патенты

Система локации при горизонтальном 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; 6,232,780; 6,396,275; 6,400,159; 6,525,538; 6,559,646; 6,593,745; 6,677,768; 6,693,429; 6,756,783; 6,756,784; 6,838,882; 6,924,645; 6,954,073; 7,015,697; 7,049,820; 7,061,244. Продажа приемника DigiTrak® не предполагает передачи лицензионных прав по каким-либо патентам, относящимся к зонду DigiTrak® или корпусу буровой головки. Существуют и другие патентные заявки.

Ограниченные гарантийные обязательства

На всю изготовленную и проданную фирмой Digital Control Incorporated (DCI) продукцию распространяются условия ограниченных гарантийных обязательств. Копия ограниченных гарантийных обязательств прилагается к поставляемой заказчику системе локации DigiTrak®; кроме того, копию этих гарантийных обязательств можно заказать, обратившись в Отдел обслуживания заказчиков фирмы DCI по телефону +49(0) 9394 990 990 или +1 425 251 0559, или же на сайте фирмы DCI www.digitrak.com.

Важная информация

Все высказывания, технические данные и рекомендации, относящиеся к продукции фирмы DCI, опираются на сведения, которые считаются надежными, однако абсолютная точность и полнота приведенной информации не гарантируется. Перед началом эксплуатации любую продукцию, изготовленную на фирме DCI, пользователь должен проверить пригодность данной продукции для решения поставленной задачи. Все высказывания, приведенные в данном документе, относятся к продукции, изготовленной и поставленной фирмой DCI, и не распространяются на оборудование, где пользователь внес свои изменения, которые не были санкционированы фирмой DCI, и оно было изготовлено другими производителями. Информация, содержащаяся в настоящем документе, не дает каких-либо гарантийных обязательств со стороны фирмы DCI и не может служить основанием для изменения условий существующих ограниченных гарантийных обязательств фирмы DCI, которая распространяется на всю продукцию фирмы DCI.

Соответствие Положению о создании помех для теле- и радиосвязи (FCC)

Данное оборудование проверено на соответствие ограничениям, оговоренным Федеральной Комиссией по связи в Главе 15 Положения о нормах и правилах по эксплуатации цифровой техники Класса В, и признано соответствующими введенным ограничениям. Приведенные в Положении ограничения обеспечивают определенную защиту домашнего электронного оборудования от помех. Оборудование по локации генерирует, использует и излучает определенные радиочастоты. В случае, если настройка оборудования не соответствует ограничениям, наложенным Положением о нормах и правилах по их эксплуатации, то это может привести к созданию помех на линиях радиосвязи. Однако нет полной гарантии, что во всех случаях можно избежать возникновение помех. Если данное оборудование вызывает радио- или телепомехи (что можно определить выключением и последующим включением данного оборудования), пользователю рекомендуется устранить возникшие помехи одним из ниже перечисленных способов:

- Переориентировать или изменить положение приемника DigiTrak.
- Увеличить расстояние между приемником DigiTrak и оборудованием, в котором возникают помехи.
- Подключить оборудование, в котором возникают помехи, к другой электросети.
- Обратиться за помощью к дилеру.

Внесение каких-либо изменений в конструкцию оборудования, изготовленного фирмой DCI, не санкционированных фирмой DCI лишает пользователя права на ограниченное гарантийное обслуживание и разрешение Федеральной Комиссии по связи на эксплуатацию данного оборудования.

Содержание

ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ	5
ИНДИКАЦИОННЫЕ СИМВОЛЫ	6
ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РАБОТЫ СИСТЕМЫ	7
ПРОЦЕДУРА ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ ЗОНДА.....	7
НАЗНАЧЕНИЕ ПОЗИЦИЙ НА ДИСПЛЕЕ ПРИЕМНИКА	8
Ультразвуковой диапазон	9
Запись данных.....	9
Включение	10
Частота	11
Телеметрический канал	11
Подсветка экрана дисплея.....	12
Калибровка по одной точке.....	12
Калибровка по двум точкам	16
Процедура самотестирования	17
Единицы измерения глубины.....	17
Единицы измерения угла наклона.....	18
Счетчик моточасов.....	18
ИНСТРУКЦИИ ПО ЛОКАЦИИ.....	19
Правила обращения с приемником.....	19
Маркировка локационных положений.....	19
Определение местоположения зонда	19
Поиск точки FLP	19
Поиск буровой головки и линии LL	21
Проверка правильности определения направления движения и положения буровой головки	22
Поиск точки RLP	22
ДИСТАНЦИОННЫЙ ДИСПЛЕЙ.....	24
Основной экран.....	24
Позиции меню	26
Включение/выключение блока питания	26
Выбор телеметрического канала.....	26
Включение/выключение подсветки дисплея	26
Счетчик моточасов.....	26
Инструкция по использованию системы Mark V на дистанционном дисплее	27
Назначение позиции DataLog	27

Правила по технике безопасности и предупреждения

ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ: Все пользователи должны прочитать и хорошо запомнить содержание Правил по технике безопасности, приведенные ниже, а также проработать данную *Инструкцию по эксплуатации до того, как использовать систему локации DigiTrak при горизонтальном направленном бурении.*

☒ Столкновение буровой головки с подземными коммуникациями, как например, с высоковольтным кабелем или газопроводом может привести к серьезной травме или даже к смертельному исходу.

☒ В случае столкновения буровой головки с такими подземными коммуникациями, как например, телефонным или оптико-волоконным кабелем, магистральным водопроводом или канализационной системой, можно нанести значительный ущерб с последующей материальной ответственностью за причиненный ущерб.

☒ В случае, если персонал буровой установки неправильно эксплуатирует буровое оборудование и локационные приборы, то это приводит к снижению темпов работы и возникновению дополнительных затрат.

- Персонал установки горизонтального направленного бурения ОБЯЗАН:
 - Хорошо знать правила безопасности и надежной работы на буровой установке и с локационными приборами, включая порядок укладки матов заземления и процедуру установки самого заземления.
 - Перед началом буровых работ следует убедиться, что все подземные коммуникации обнаружены, установлена их принадлежность и они аккуратно промаркированы.
 - Носить защитную спецодежду, куда входит защитная обувь, перчатки, прочные каски, яркие рефлектирующие жилеты и защитные очки.
 - В процессе бурения уметь точно определять местонахождение буровой головки и отслеживать ее на протяжении всего рабочего цикла.
 - Выполнять требования государственных и местных властей, регламентирующие проведение подобных работ (например, требования Управления США по охране труда и промышленной гигиене OSHA).
 - Соблюдать все прочие меры безопасности.
- Необходимо тщательно ознакомиться с настоящей Инструкцией и с *Инструкцией по эксплуатации системы локации DigiTrak для горизонтального направленного бурения* и убедиться, что можете осознанно и надежно работать с системой DigiTrak с целью получения точных данных глубины, угла наклона, положения часов буровой головки и точек локации.
- Перед каждым проведением буровых работ следует проверить систему DigiTrak, причем зонд должен находиться в буровой головке и быть в рабочем состоянии.
- При бурении следует регулярно проверять калибровку системы в ультразвуковом диапазоне. Калибровку системы следует проверять и после каждой длительной консервации прибора.
- Проверять систему на устойчивость к помехам на месте ее установки. Шумовой фон должен иметь не более 150 знаков, а уровень сигнала должен быть не менее 250 знаков и выделяться на шумовом фоне.

● Оборудование DigiTrak не защищено от влияния взрывов и никогда не должно использоваться рядом с горючими или взрывоопасными материалами.

ПОМНИТЕ: Если у Вас есть какие-либо затруднения в работе, звоните в фирму DCI [тел. +1 425 251 0559 или +49(0) 9394 990 990], и мы попытаемся помочь Вам решить проблему.

Введение

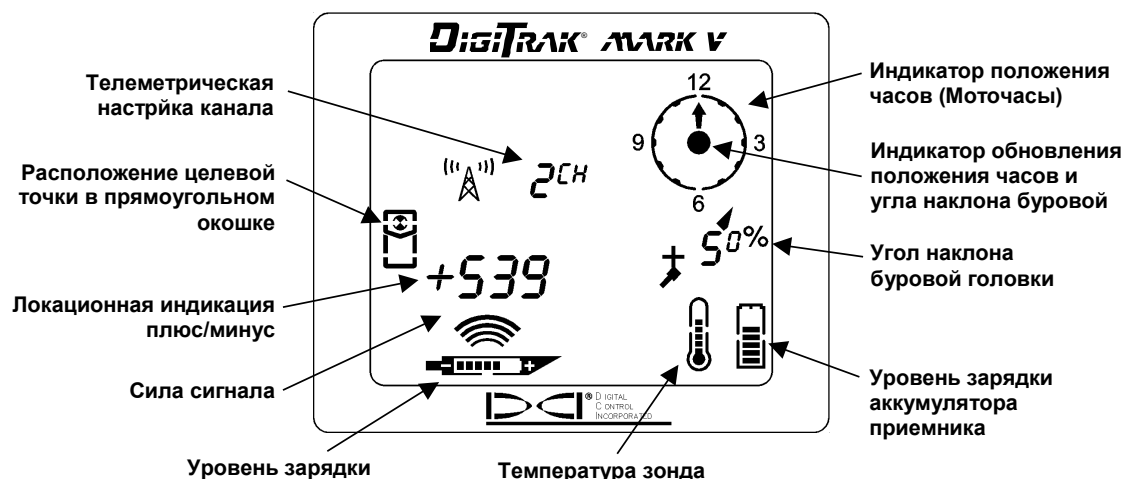
Система локации DigiTrak Mark V представляет собой двухчастотную систему локации с рабочими частотами 32,77 и 1,52 кГц. Частота 32,77 кГц – это стандартная частота, используемая в большинстве зондов системы DigiTrak. Более низкая частота предназначена для снижения влияния пассивных помех, таких как арматура или проволоочная сетка. Частоту можно менять в процессе бурения или установки.

Процесс локации буровой головки отображается на экране дисплея системы Mark V в виде графической индикации, которая позволяет посредством ввода целевой точки (или линии) в центр окошка на экране дисплея, определить местонахождение буровой головки с зондом. Как и в старых моделях DigiTrak, здесь тоже можно проводить локацию, используя знаки плюс/минус. В системе DigiTrak Mark V используются такие же NiCad батареи и батареи для зарядки, как в системе the Mark III.


В настоящей Инструкции содержится информация и указания по эксплуатации системы локации DigiTrak Mark V. Многие принципы работы системы остались такими же, как и в предыдущих системах DigiTrak, поэтому в этой инструкции для лучшего усвоения способов оптимальной эксплуатации системы, мы часто делаем ссылки на *Инструкцию по эксплуатации системы локации DigiTrak для горизонтального направленного бурения*. Копия этой Инструкции прилагается к Инструкции системы Mark V. Если Вам необходима копия *Инструкции*, пожалуйста, обращайтесь на фирму Digital Control Incorporated (DCI) по телефону +49(0) 9394 990 990 или +1 425 251 0559.

Включение/Выключение

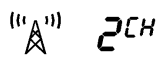
Включение – для включения приемника Mark V следует нажать один раз на кнопку включения. После этого на дисплее появится экран локации. Индикационные символы, появляющиеся на экране локации дисплея, приведенном ниже, описаны в следующем разделе (см. ниже раздел "Индикационные символы").



Экран локации

Выключение – Для выключения прибора вначале следует вызвать на экран позиции меню. Нажимать на кнопку включения до тех пор, пока не появится позиция меню Вкл/Выкл (on/off) , затем держать ее в этом положении, пока не закончится обратный отсчет от 3 до 0, чтобы выключить приемник. (Дополнительную информацию о позиции включения/выключения питания в меню см. ниже в разделе "Значение индикационных символов приемника").

Индикационные символы



Установка телеметрического канала – Показывает номер канала, на котором работает приемник. Приемник и дистанционный дисплей должны быть настроены на один и тот же самый канал. Оба прибора могут быть настроены на один из четырех каналов (1, 2, 3, 4) или быть в положении ВЫКЛ (Off).



Символ локации – Представляет собой вид сверху приемника. Этот символ называют также "прямоугольным окошком", если используются методы локации *целевой точки в прямоугольном окошке (target-in-the-box)* или *целевой линия в прямоугольном окошке (line-in-the-box)*.



Символ цели – Представляет собой переднюю и заднюю точки локации (FLP и RLP). Если приемник установлен непосредственно над точкой локации, то символ цели должен находиться в прямоугольном окошке.



Линия – Представляет собой линию локации (LL). Если приемник установлен непосредственно над линией локации LL, то линия попадет в прямоугольное окошко. Линия локации LL позволяет проводить локацию также при отклонении от траектории бурения, если ограничена видимость экрана дисплея сверху (см. *Инструкцию по эксплуатации системы локации DigiTrak при горизонтальном направленном бурении*).



Индикатор локации Плюс/Минус – Знак плюс или минус перед значением уровня сигнала позволяет оператору вести поиск точек локации (FLP и RLP) и линии локации (LL).



Уровень сигнала – Показывает силу сигнала, исходящего от зонда. Шкала уровня сигнала рассчитана на интервал от 0 до 999, при чем 0 обозначает отсутствие сигнала, а 999 – пересыщение сигнала (приемник и зонд находятся очень близко один к другому).



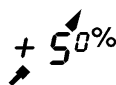
Батарейка зонда – Показывает уровень зарядки батарейки зонда.



Температура зонда – Показывает температуру зонда. Расположенная рядом с изображением термометра стрелка, направленная вверх, обозначает увеличение температуры; стрелка, направленная вниз, обозначает уменьшение температуры. При нажатой кнопке включения прибора под индикатором часов появляется цифровое значение температуры.



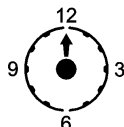
Аккумулятор приемника – Показывает уровень зарядки аккумулятора приемника.



Угол наклона – Показывает наклон буровой головки с зондом, выраженный в процентах или в градусах. Значение угла наклона появляется на фоне символа буровой головки. Если символ буровой головки направлен вверх, то это говорит о растущем (положительном) значении наклона, а если он направлен вниз, то это означает уменьшение (отрицательном) значении наклона, при этом цифровое значение меньшего размера „0“ после цифры "5" в этом примере, обозначают десятые доли процента (0,1%), которые появляются при использовании высокочувствительных к наклону зондов.



Индикатор обновления положения часов буровой головки – Жирная точка в центре индикатора моточасов должна мигать каждые 1,25 секунды, указывая на то, что от зонда поступает текущая информация о положении часов буровой головки, данные о уровне зарядки аккумулятора и о температуре.



Положение часов буровой головки – Индикатор положения часов имеет 12 делений, определяющих положение часов буровой головки.



Индикатор частоты – Показывает частоты, на которую настроен приемник ¹⁵², ³²⁷⁷ или режим поиска. Индикацию частоты настройки можно получить на экране меню или отпустив нажатую кнопку включения.

Общее описание работы системы

При первом включении приемника Mark V на экране дисплея на короткое время появятся цифры, обозначающие версию программного обеспечения Вашего приемника. Затем на экране высвечиваются цифры, обозначающие частоту, на которую настроен приемник: 1⁵² или 32⁷⁷ (для частот 1,52 кГц или 32,77 кГц). Потом появится экран локации.

Для выхода на позиции основного меню следует **коротко нажать на кнопку включения**; каждое последующее нажатие на кнопку включения означает переход к следующей позиции меню. Каждая позиция меню имеет режим последовательного обратного отсчета. Для изменения позиции меню следует **нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении** до появления 0. При появлении на экране 0 следует отпустить кнопку включения и при этом прозвучат три сигнала, которые свидетельствуют об изменении позиции меню. После этого на дисплее вновь появится экран локации.

Для получения индикации температуры зонда, величины глубины и расчетной глубины в режиме локации следует держать кнопку включения нажатой. В процессе локации при переходе через переднюю или заднюю точки локации (FLP или RLP) или на линию локации (LL) следует на одну секунду подержать кнопку включения нажатой, чтобы принять сигнал от зонда. Принятый уровень сигнала от зонда необходим для настройки приемника на зонд.

Приемник и зонд должны быть настроены на одну частоту. Настройку частоты приемника и зонда можно изменять в процессе бурения, или когда буровая головка находится над землей. Приемник имеет также режим поиска, который позволяет приемнику автоматически переключаться на частоту зонда. Инструкции о том, как изменить частотную настройку приемника, см. в описании позиции меню "ЧАСТОТА" в разделе "Назначение позиций на экране дисплея приемника". Об изменении частоты зонда см. раздел "Процедура изменения частоты зонда", приведенному ниже.

Процедура изменения частоты зонда

В этом разделе представлены три метода изменения частоты зонда. Независимо от выбранного метода фирма DCI рекомендует сначала установить частоту приемника в режим поиска для того, чтобы приемник автоматически переключался на частоту зонда. При изменении частоты зонда приемник подает три сигнала об изменении частоты зонда.

Процедура изменения частоты зонда на поверхности земли

1. Положить зонд на ровную поверхность земли на 10 секунд.
2. Поставить зонд на 10 секунд в вертикальное положение, причем отсек с батареей направлен вниз.
3. Положить зонд на ровную поверхность земли; значение частоты должно измениться примерно через 10 секунд.

Процедура изменения частоты зонда под землей

1. Остановите вращение буровой головки на 10 секунд.
2. Медленно вращать буровую головку в течение 10 секунд (но не более трех оборотов).
3. Быстро вращать зонд в течение 10 секунд, а затем остановить его вращение; значение частоты должно измениться примерно через 10 секунд.

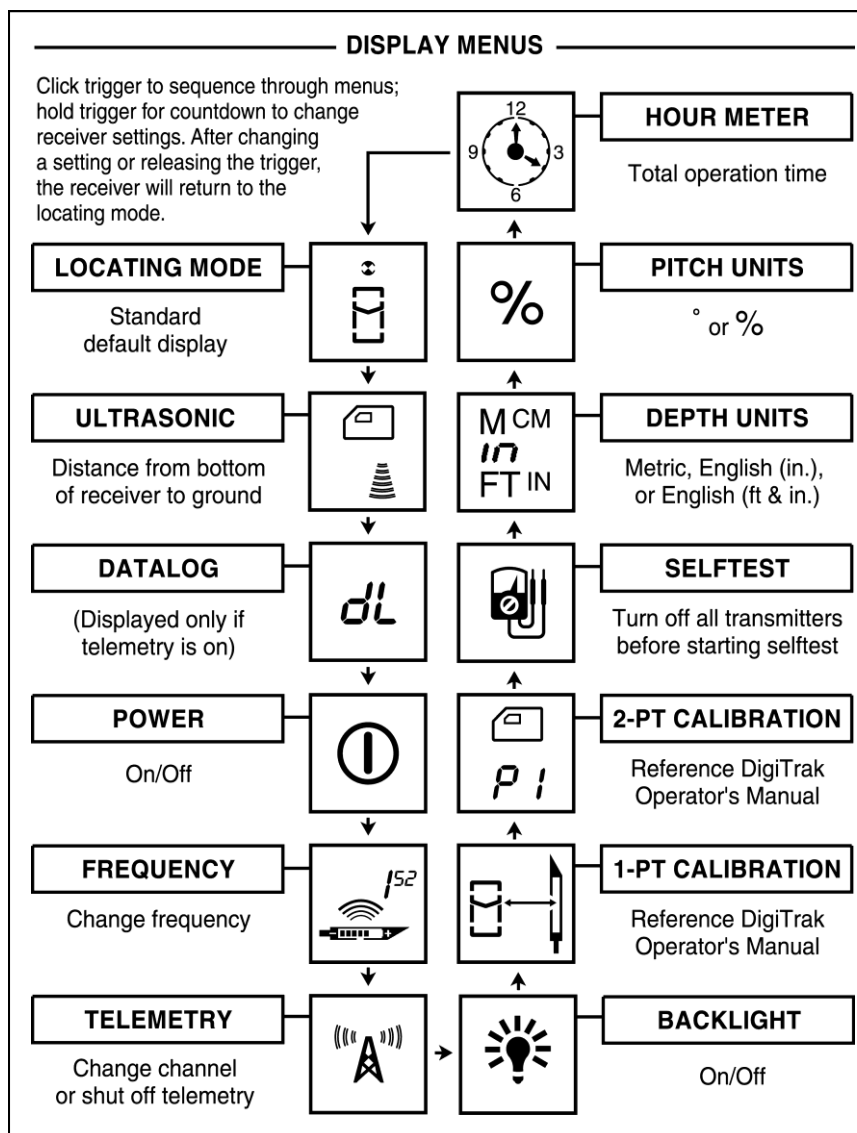
Изменение частоты зонда при включении

1. Для включения зонда на частоту 32,77 кГц, следует вставить батарейку и оставить зонд в вертикальное положение отсеком батарейки вниз.
2. Для включения зонда на частоту 1,52 кГц, следует вставить батарейку и оставить зонд в вертикальное положение отсеком батарейки вверх.

ПРИМЕЧАНИЕ: При очень низком уровне сигнала (например, менее 200 знаков на глубине 5 футов/1,5 м), следует проверить настройку зонда и приемника на одну частоту.

Назначение позиций на дисплее приемника

Каждое меню на дисплее приемника в этом разделе представлено вместе с инструкциями по изменению установок меню. Все меню заложены таким образом, чтобы каждое из них появлялось на передней вставке приемника (см. нижний рисунок), начиная с ультразвукового меню. Режим локации является стандартным ошибочным экраном, который появляется при включении приемника.



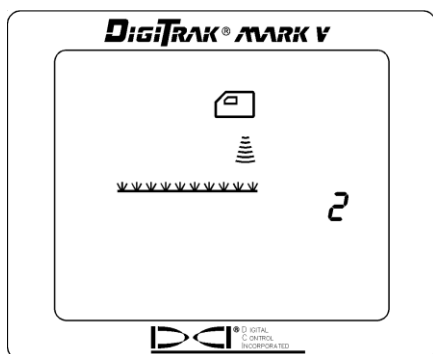
Меню приемника показаны на передней вставке

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАПАЗОН

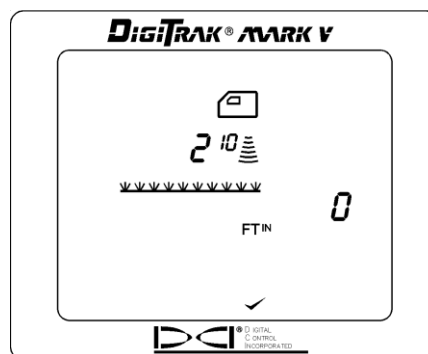


Эта позиция меню на дисплее позволяет проводить измерения в ультразвуковом диапазоне (расстояние до поверхности земли).

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции ультразвукового диапазона.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении, не сдвигая приемник с места до окончания обратного отсчета от 2 до 0.
3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана дисплея появится значение высоты, измеренное в ультразвуковом диапазоне и контрольный символ.
4. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации.

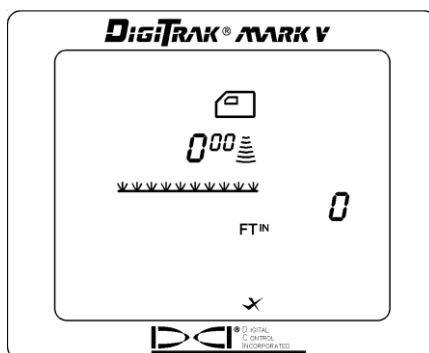


Экран меню в ультразвуковом диапазоне



Успешное измерение в ультразвуковом диапазоне

ПРИМЕЧАНИЕ: В случаях, когда приемник находится на расстоянии менее 12 дюймов (30 см) над поверхностью земли, лежит на ней или же приемник работает плохо в этом диапазоне, на экране дисплея появится 0. При этом прозвучат два сигнала, а в нижней части дисплея появится крестообразный символ.



Нулевое показание (0) на дисплее в ультразвуковом диапазоне

ЗАПИСЬ ДАННЫХ



Эта позиция меню на дисплее позволяет сделать запись показаний в режиме DataLog. При этом методе информация поступает на дистанционный дисплей на буровой установке в рамках режима DataLog. Для записи информации в режиме DataLog, оператор буровой установки должен нажать на кнопку записи "record" в режиме DataLog. См. также *Инструкцию по эксплуатации программы DataLog*.

ПРИМЕЧАНИЕ: Позиция меню записи данных DataLog появляется только при включенном телеметрическом канале.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции DataLog.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении, не сдвигая приемник с места до окончания обратного отсчета от 3 до 0.
3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана дисплея появится символ, который подтверждает передача информации обратно в режим записи данных DataLog.
4. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации.
5. На дистанционном дисплее при получении сигнала приемника прозвучат три подтверждающих сигнала, а цифровой индикатор в режиме DataLog увеличится на единицу. Если на экране DataLog цифровой индикатор не изменился на единицу, то всю процедуру следует повторить.



Экран записи данных DataLog

ВКЛЮЧЕНИЕ



Эта позиция меню на дисплее позволяет выключить питание приемника.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции выключения.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до окончания обратного отсчета от 3 до 0.



Экран выключения подачи питания

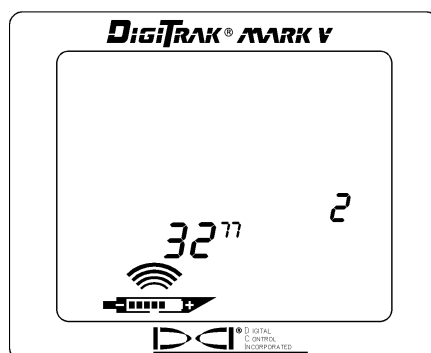
3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана дисплея появится контрольный символ
4. Отпустить кнопку включения и прибор выключится.

ЧАСТОТА



Эта позиция меню на дисплее позволяет изменять частоту приемника. Приведенная ниже процедура позволяет вывести на дисплей три варианта частот и выбрать нужную частоту.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции частоты.
2. На экране дисплея появится один из трех вариантов (1^{52} , 32^{77} или режим поиска, при котором эти частоты 1^{52} и 32^{77} будут поочередно высвечиваться на экране).
3. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до окончания обратного отсчета от 2 до 0.
4. Три коротких сигнала свидетельствуют о проведенном изменении частоты.
5. Если и далее держать кнопку включения нажатой, то на экране дисплея будут поочередно высвечиваться указанные три варианта.
6. Отпустить кнопку включения, когда на экране дисплея появится выбранная частота.



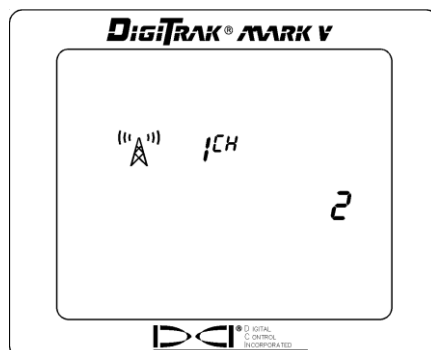
Экран выбора частоты

ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИЙ КАНАЛ



Эта позиция меню на дисплее позволяет изменять настройку телеметрического канала, по которому приемник осуществляет связь с дистанционным дисплеем. Приемник и дистанционный дисплей должны быть настроены на один канал.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции телеметрического канала, а на экране появится номер канала настройки.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до окончания обратного отсчета от 2 до 0.



Установка телеметрического канала

3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится контрольный символ.
4. Если и далее держать кнопку включения нажатой, то на экране дисплея будут поочередно появляться все пять каналов настройки — Выкл (Off), 1, 2, 3, 4.

5. Как только на экране появится выбранный канал, то кнопку включения следует отпустить и на дисплее вновь появится экран локации.

ПОДСВЕТКА ЭКРАНА ДИСПЛЕЯ



Эта позиция меню на дисплее позволяет включать или выключать подсветку экрана дисплея.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции подсветки, а на нем появится символ лампочки. Если подсветка включена, то появится символ горящей лампочки, а если она выключена, то появится символ негорящей лампочки.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до окончания обратного отсчета от 2 до 0.



Подсветка выключена



Подсветка включена

3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится символ горящей лампочки, если подсветка экрана дисплея включена или символ негорящей лампочки, если подсветка экрана дисплея выключена.
4. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации.

ПРИМЕЧАНИЕ: При первичном включении прибора подсветка экрана дисплея включается автоматически на несколько секунд, а затем происходит отключение подсветки, даже если была проведена новая настройка.

КАЛИБРОВКА ПО ОДНОЙ ТОЧКЕ



Эта позиция меню на дисплее позволяет откалибровать приемник, по методу калибровки по одной точке. Для обеспечения правильности показаний глубины на двойной частоте следует калибровать приемник на обеих частотах. Калибровка проводится поэтому дважды — сначала на одной частоте, а затем на другой частоте. Зонд и приемник должны быть настроены на одну частоту в процессе каждой калибровки. Инструкции по изменению частоты зонда см. в разделе "Процедура изменения частоты зонда". Изменение частотной настройки приемника см. выше в описании позиции "ЧАСТОТА".

Калибровка по одной точке, как описано ниже, проводится двумя способами, но в обоих случаях зонд должен находиться в буровой головке. Фирма DCI не рекомендует проводить калибровку ежедневно, однако показания глубины на дисплее приемника следует проверить при помощи рулетки в нескольких точках.

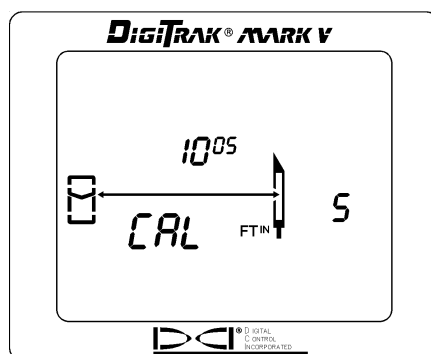
Калибровка проводится перед первичной эксплуатацией приемника или при проведении следующих замен:

- Замена зонда.
- Замена приемника
- Замена буровой головки или корпуса зонда.

Калибровку не проводят, если:

- Приемник находится на расстоянии менее 10 футов (3 м) от металлических конструкций, например, стального трубопровода, проволочных ограждений, рельсов, строительной техники или автомобилей.
- Приемник находится над железобетоном или подземными коммуникациями.
- Приемник находится вблизи источников сильных электрических помех.
- Зонд не находится в корпусе буровой головки.
- Зонд не включен.

Экран позиции калибровки по одной точке выглядит следующим образом:

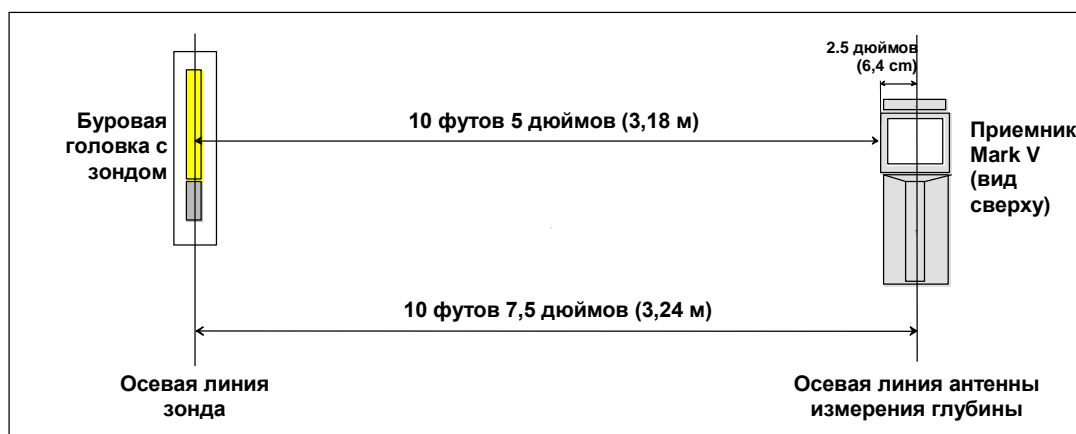


Экран калибровки по одной точке

Для калибровки по одной точке используется один из двух приведенных ниже способов.

Процедура калибровки по одной точке по 1-ому методу

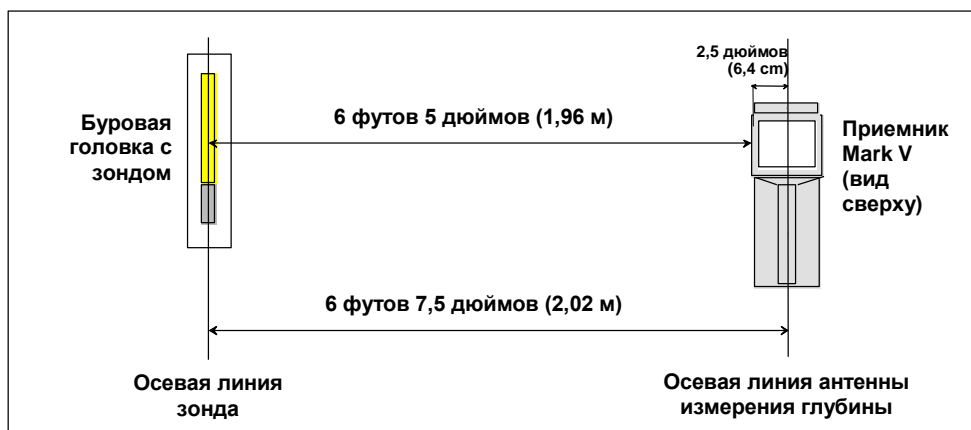
1. Положить приемник на землю параллельно буровой головки с зондом на расстоянии 10 футов 5 дюймов (3,18 м), замеренном при помощи рулетки от осевой линии буровой головки до внутреннего края приемника, как показано на рисунке.



Калибровка по одной точке – Метод 1

2. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции калибровки по одной точке.
3. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении, не сдвигая приемник с места до окончания обратного отсчета от 5 до 0.
4. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится контрольный символ, который свидетельствует об успешно проведенной калибровке.
5. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации. Теперь следует проверить калибровку, сравниванием показаний глубины в трех измеряемых точках.

- Для проверки калибровки поставить приемник на землю параллельно буровой головке с зондом на расстоянии 6 футов 5 дюймов (1,96 м), замеренном при помощи рулетки от осевой линии буровой головки, как показано на рисунке. К величине измеренного расстояния следует прибавить 5 дюймов (13 см) с учетом расположения антенны в приемнике.

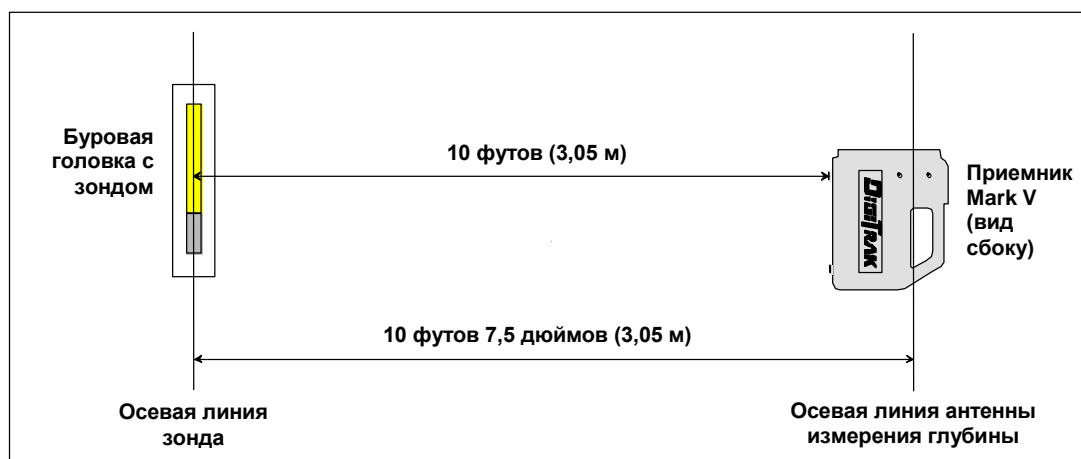


Проверка калибровки – Метод 1

- Нажать на кнопку включения для индикации значения глубины на экране дисплея. В приведенном примере глубина составляет 6 футов (1,83 м). При этом следует учесть, что величина глубины на экране дисплея представлена без поправки в 5 дюймов (13 см).
- Повторить приведенные выше две операции как минимум еще в двух точках.

Процедура калибровки по одной точке по 2-му методу

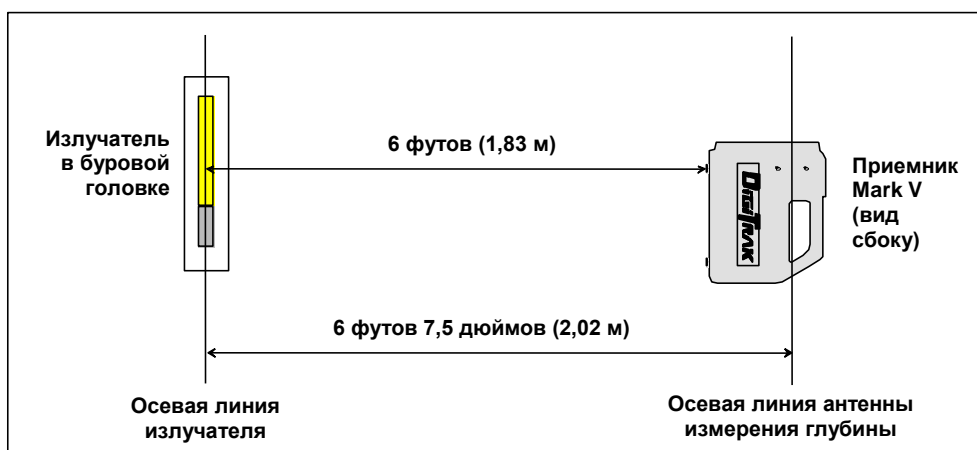
- Положить приемник на землю параллельно буровой головке с зондом на расстоянии 10 футов (3,05 м), замеренным при помощи рулетки от осевой линии буровой головки до внутреннего края приемника, как показано на рисунке.



Калибровка по одной точке – Метод 2

* 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).

2. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции калибровки по одной точке.
3. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении, не сдвигая приемник с места до окончания обратного отсчета от 5 до 0.
4. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится контрольный символ, который свидетельствует об успешно проведенной калибровке.
5. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации. Теперь следует проверить калибровку сравнением показаний глубины в трех измеряемых точках.
6. Для проверки калибровки положить приемник на землю параллельно буровой головке с зондом на расстоянии 6 футов (1,83 м), замеренном при помощи рулетки от осевой линии буровой головки до внутреннего края приемника, как показано на рисунке.



Проверка калибровки – Метод 2

7. Нажать на кнопку включения для индикации значения глубины на экране дисплея. В приведенном примере глубина составляет 6 футов (1,83 м).^{*} При этом следует учесть, что величина глубины на экране будет соответствовать реальному расстоянию. В этом методе нет необходимости делать поправку в 5 дюймов (13 см) из-за расположения антенны. Однако, в этом случае может быть затруднено считывание показаний с экрана дисплея приемника, лежащего на земле боком.
8. Повторить приведенные выше две операции как минимум еще в двух точках.

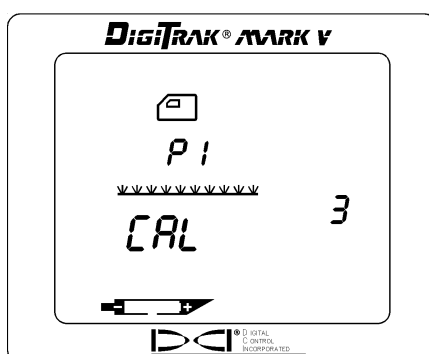
^{*} Поправка на измерение глубины составляет 5%; таким образом, при измерении расстояния 6 футов (1,83 м) допуск на ошибку составит 3,6 дюйма (9 см).

КАЛИБРОВКА ПО ДВУМ ТОЧКАМ



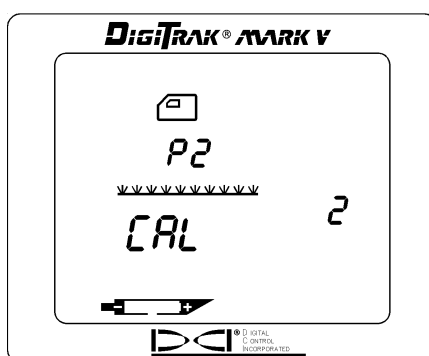
Эта позиция меню на дисплее позволяет откалибровать приемник и зонд, расположенный под землей при помощи метода калибровки по двум точкам. Включить приемник и зонд. Приемник должен находиться непосредственно над зондом на расстоянии не менее 12 дюймов (30 см) от поверхности земли. Для точного проведения калибровки наклон буровой головки должен быть не более $\pm 15\%$. Во время калибровки по двум точкам приемник следует приподнять как минимум на 20 дюймов (51 см). Приемник должен располагаться горизонтально и в одной плоскости с зондом.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции калибровки по двум точкам.



Экран калибровки по двум точкам – первая точка

2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении, не сдвигая приемник с места до окончания обратного отсчета от 5 до 0.
3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится контрольный символ.
4. Отпустить кнопку включения и на дисплее появится изображение приемника (вид сбоку) и символ P2, а затем вновь начнется обратный отсчет от 5.



Экран калибровки по двум точкам – вторая точка

5. Приподнять приемник вверх на минимум 20 дюймов (51 см), а затем нажать кнопку включения.
6. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана индикатора появится контрольный символ, который свидетельствует об успешно проведенной калибровке.
7. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации.
8. Для точной калибровки по двум точкам процедуру следует повторить несколько раз.
9. См. *Инструкцию по эксплуатации системы локации DigiTrak при горизонтальном направленном бурении* (раздел "Приемник" в главе "Калибровка приемника"), где приведены инструкции по контролю калибровки по двум точкам.

ПРОЦЕДУРА САМОТЕСТИРОВАНИЯ

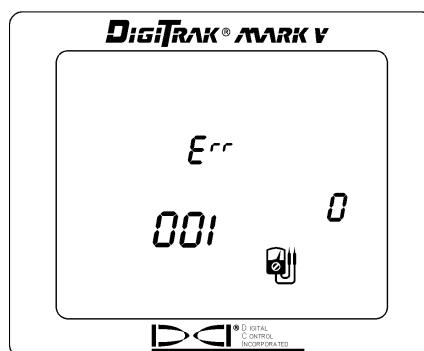


Эта позиция меню на дисплее позволяет проводить собственную диагностику приемника. Эту проверку следует выполнять в свободном от помех месте, где нет других активных источников излучения.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции самотестирования.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до окончания обратного отсчета от 2 до 0, затем отпустить кнопку включения.
3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится символ, если ошибок не будет обнаружено. При обнаружении ошибки на экране появится индикация "Err" с кодом ошибки, указывающей на характер сбоя (например, код ошибки 001 указывает на наличие шумового фона или на включенный источник излучения). Прежде чем продолжать работу, следует найти и устранить причины сбоя или повторить проверку в другом месте.



Меню индикатора самотестирования



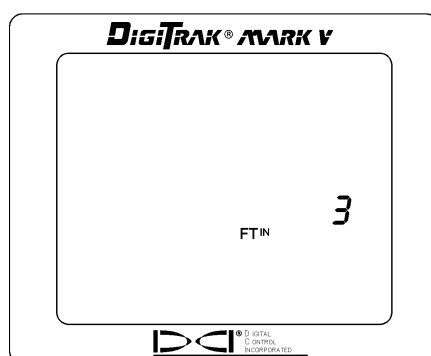
Экран ошибки при самотестировании

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ГЛУБИНЫ



Эта позиция меню на экране дисплея позволяет установить для системы Mark V единицы измерения, которые выводятся на экран дисплея (глубина и температура) в английских единицах (дюймы или футы/дюймы и °F) или в метрических единицах (м/см и °C).

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции единиц измерения глубины. На экране дисплея появится выбранная единица измерения.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до окончания обратного отсчета от 3 до 0.
3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится выбранная единица измерения.
4. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации.

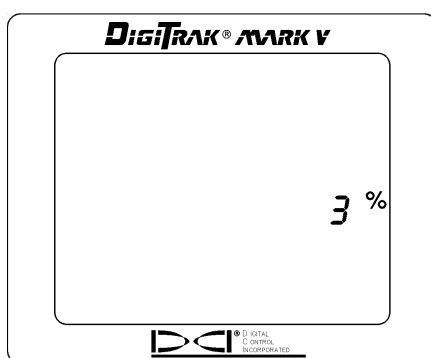


Экран единиц измерения глубины

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛА НАКЛОНА

Эта позиция меню на экране дисплея позволяет выбрать для системы Mark V единицу измерения угла наклона в градусах или в процентах.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции единиц измерения угла наклона. На экране дисплея появится выбранная единица измерения.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до окончания обратного отсчета от 3 до 0.
3. Когда на экране появится цифра 0, то прозвучат три сигнала и в нижней части экрана появится символ выбранной единицы измерения.
4. Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации.

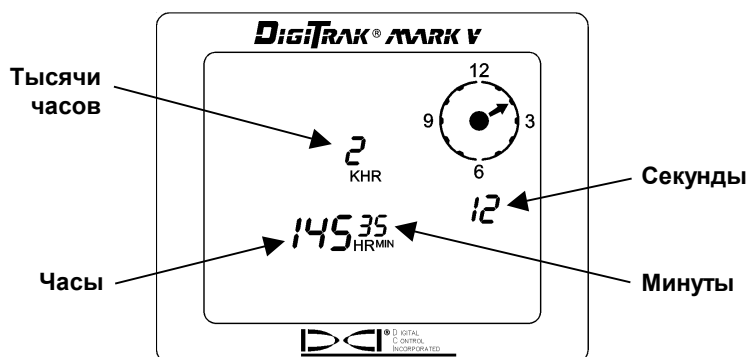


Экран единиц измерения угла наклона

СЧЕТЧИК МОТОЧАСОВ

Эта позиция меню на экране дисплея показывает реальное время работы приемника системы Mark V.

1. Коротко нажать на кнопку включения для выхода в меню к позиции счетчика моточасов.
2. На экране моточасов высвечивается общее время работы приемника в часах, минутах и секундах, при этом стрелка индикатора движется с интервалом в 5 секунд. (Нажимать на кнопку включения не требуется).
3. При нажатии кнопки включения один раз на дисплее вновь появится экран локации.



Индикатор счетчика моточасов

ПРИМЕЧАНИЕ: Счетчик моточасов необходим для определения сроков использования литиевого аккумулятора зонда.

Инструкции по локации

Правила обращения с приемником

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ: Правильное положение приемника является решающим фактором для проведения точных измерений. Приемник должен всегда находиться горизонтально и на постоянном расстоянии от поверхности земли.

Маркировка локационных положений

В процессе локации следует определить местоположение передней и задней точек локации (FLP и RLP) и линии локации (LL) и точно отметить их. Для маркировки выбранных локационных положений следует установить приемник точно над точкой локации. Теперь необходимо визуально провести отвесную линию от центра дисплея к поверхности земли. Точка касания отвесной линии с поверхностью земли и является точкой локации, которая маркируется.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: После проведения маркировки точек FLP и RLP, а также локационной линии LL, Вы можно установить точное местоположение буровой головки с зондом. Она будет расположена непосредственно под точкой пересечения линии LL и линии, соединяющей точки FLP и RLP. Информацию о точках FLP, RLP и линии LL в полном объеме Вы найдете на страницах *Инструкции по эксплуатации системы локации DigiTrak при горизонтальном направленном бурении.*



Отвесная линия для маркировки точек локации

Определение местоположения зонда

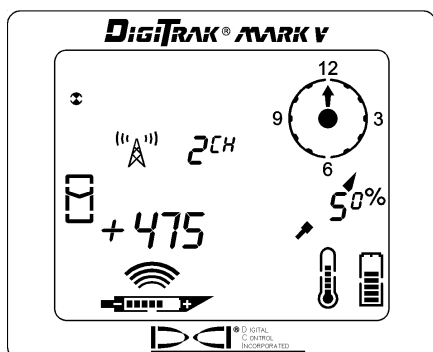
При помощи системы DigiTrak Mark V можно определить местоположение буровой головки с зондом и направление его движения, независимо от того, где находится приемник: перед ней, сзади, или сбоку. Для проведения локации не играет роли в какую сторону направлен приемник: к буровой установке или от нее.

Приведенный ниже метод предполагает нахождение приемника перед буровой головкой в направлении буровой установки. Этот метод рекомендован фирмой. Однако в процессе бурения на поворотах трассы возможны ситуации, в которых приемник направлен от буровой установки в сторону локационных точек.

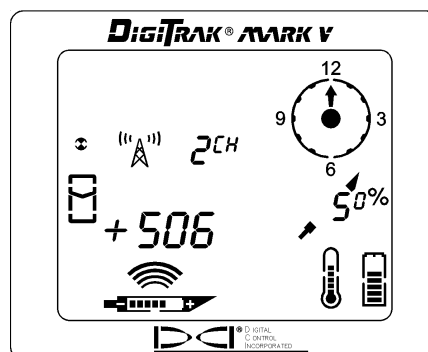
Сначала следует определить переднюю точку локации (FLP). Точка FLP дает направление движения буровой головки и расчетную глубину. Расстояние от буровой головки до точки FLP зависит от глубины залегания буровой головки и угла ее наклона; т.е. чем больше глубина, тем дальше от буровой головки находится точка FLP. На дисплее приемника точка FLP представлена символом цели 🎯.

Поиск точки FLP

1. Встать перед буровой головкой (лицом к установке) на расстояние примерно в 2 раза большее, чем предполагаемая глубина.
2. Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении в течение 1 секунды, затем отпустить кнопку, чтобы фиксировать сигнал и начать движение в сторону буровой установки.
3. По мере приближения к точке FLP в левом верхнем углу индикатора появится символ цели и сила сигнала увеличится.

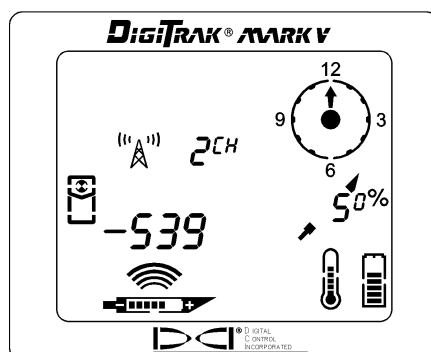


Символ цели в левом верхнем углу экрана дисплея



Символ цели перемещается в прямоугольное окошко

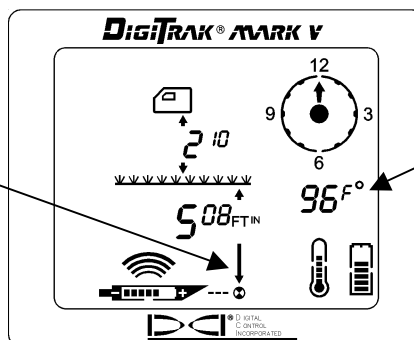
4. Продолжить движение, пока символ цели не попадет в прямоугольное окошко. Обратите внимание на то, что знак "+" меняется на знак "-", также. Как и у Mark III.



Символ цели попал в прямоугольное окошко

5. Повернуть приемник под углом 90° к буровой головке и вновь направить символ цели в середину прямоугольного окошка, при необходимости перемещая приемник вперед или назад. Таким образом находится точка FLP, через которую должна пройти буровая головка, если не поступит команда об изменении направления движения буровой головки.
6. После попадания символа цели в прямоугольное окошко следует нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении как минимум 1 секунду для фиксации сигнала. В это время на экране дисплея высветится расчетная глубина (стрелка направлена на символ цели, находящийся перед буровой головкой) и расстояние от приемника до поверхности земли в ультразвуковом диапазоне. Расчетная глубина – это глубина, на которой будет находиться буровая головка, когда она достигнет этой точки (т.е. точки FLP), если не будет дана команда об изменении направления бурения.

Стрелка, направленная на символ цели, указывает на то, что символ цели находится в прямоугольном окошке, а приемник расположен над точкой FLP или RLP. Если стрелки нет, то на экране появится индикация наклонного расстояния до буровой головки.



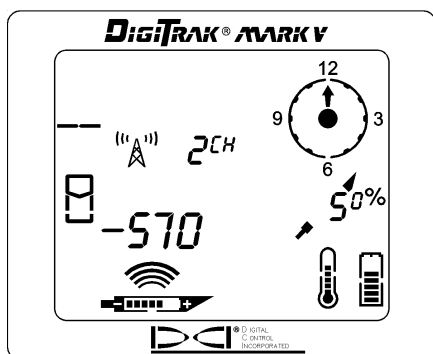
Показание температуры зонда, а если нажать на кнопку-манипулятор, то на экране высветится значение угла наклона.

Экран расчетной глубины

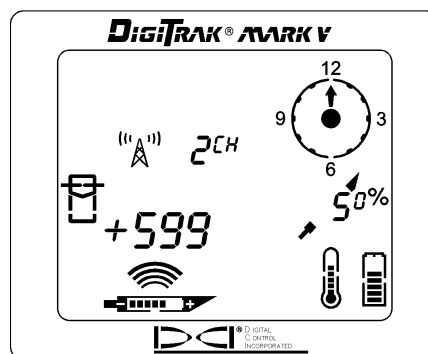
- Поставить отметку на месте нахождения точки FLP непосредственно под экраном дисплея приемника.
- Отпустить кнопку включения для возврата к экрану локации.

Поиск буровой головки и линии LL

- Развернуть приемник в точке FLP снова в сторону к буровой установке и перемещать его по направлению к точке локации последней штанги.
- При этом линия LL появляется в верхней левой части экрана дисплея.
- Если продолжить движение, то линия LL переместится ближе к прямоугольному окошку.
- Подвести линию LL в середину прямоугольного окошка. Помните, что знак "-" меняется на противоположный знак "+", аналогично системе Mark III.



Линия LL перемещается в сторону прямоугольного окошка

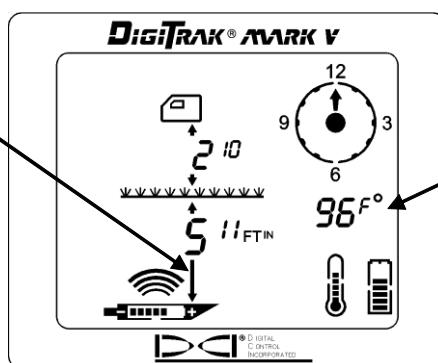


Линия LL находится в прямоугольном окошке

- Нажать на кнопку включения и держать ее в этом положении до появления на экран дисплея значения глубины. Помните, что настройка в ультразвуковом режиме очень важна для получения точных измерений расстояния до поверхности земли.

ПРИМЕЧАНИЕ: Стрелка, которая появляется под значением измеренной глубины и направлена на символ буровой головки, также появится и на экране дистанционного дисплея.

Стрелка, направленная на буровую головку указывает на то, что линия LL находится в прямоугольном окошке, а приемник расположен над зондом или линией LL. Если стрелки нет, то на экране появится индикация наклонного расстояния до буровой головки.



Показание температуры зонда, а если нажать на тумблер-манипулятор, то на экране высветится значение угла наклона.

Экран измерения глубины

- Поставить отметку на местонахождение линии LL, которая проходит точно над буровой головкой.
- Отпустить кнопку включения и на экране дисплея приемника высветится частота приемника, а затем появится экран локации (см. рисунок ниже).



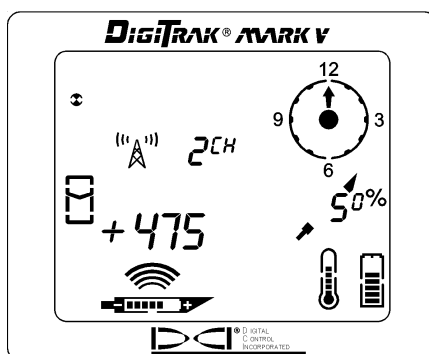
Показание частоты приемника после отпущания нажатой кнопки включения

Проверка правильности определения направления движения и положения буровой головки

Кроме передней точки FLP за буровой головкой имеется точка, которую называют задней точкой локации или RLP. Если соединить точку FLP и точку RLP, образуется линия, которая указывает направление движения буровой головки. В точке пересечения этой линии с линией LL находится буровая головка. Использование точек локации и локационной линии LL для поиска местонахождения буровой головки является более надежным и эффективным способом, чем метод поиска максимального сигнала. Точка RLP представлена на экране дисплея приемника символом цели.

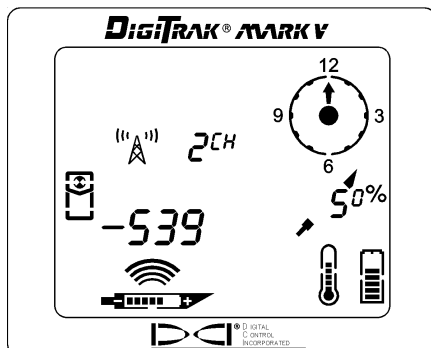
Поиск точки RLP

1. Установить приемник над буровой головкой в сторону буровой установки и двигаться в ее направлении. Символ цели появится в верхнем левом углу экрана дисплея и сила сигнала при этом уменьшится.



Символ цели в левом верхнем углу экрана дисплея

2. Продолжить движение, пока символ цели не попадет в прямоугольное окошко. Обратите внимание на то, что знак "+" меняется на знак "-", также. Как и у Mark III.



Цель находится в прямоугольном окне

3. Повернуть приемник под углом 90° к буровой головке и вновь направить символ цели в середину прямоугольного окошка, при необходимости перемещая приемник вперед или назад.
4. Поставить отметку на точку RLP.
5. Соединить точку RLP с точкой FLP прямой линией. Эта линия указывает направление движения буровой головки.

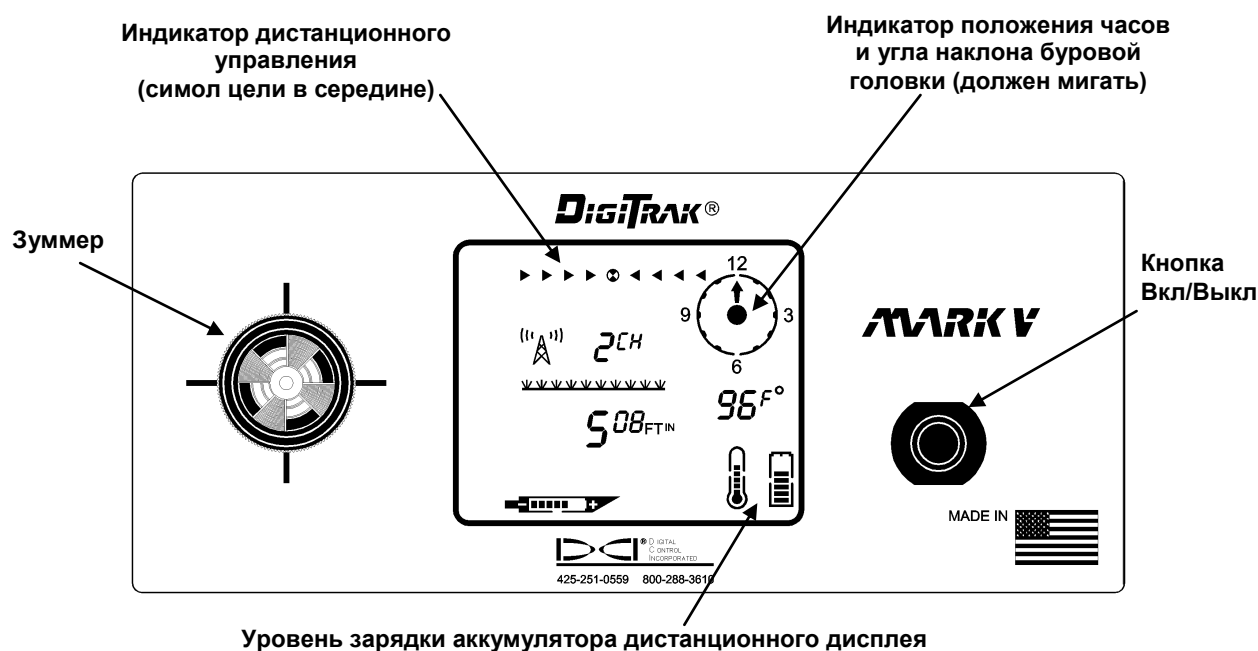
ПРИМЕЧАНИЕ: Если нажать на кнопку включения приемника в точке RLP, то на экране дисплея появится величина расчетной глубины. Это значение глубины действительно только для точки FLP, а в точке RLP его следует игнорировать. Приемник не может отличить друг от друга точки RLP и FLP.

Дистанционный дисплей

Формирование меню на дистанционном дисплее системы Mark V проходит идентично меню приемника, в нем использованы те же самые символы. Однако меню дистанционного дисплея в отличие от меню приемника имеет только четыре позиции меню (включение/выключение питания, выбор телеметрического канала, включение/выключение подсветки дисплея и счетчик моточасов). Описание основного экрана и пояснения позиций меню приведены ниже. Сюда также включена специальная информация по дистанционному управлению при помощи Mark V и его использование с топографической системой DataLog.

Основной экран

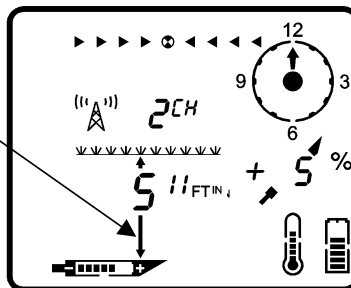
При включении дистанционного дисплея системы Mark V на экране высвечивается основная информация. Кнопка включения/выключения (on/off) на дистанционном дисплее работает аналогично кнопке включения приемника. Зуммер дистанционного дисплея предупреждает оператора о повышении температуры зонда. Повышение температуры сопровождается зуммером, которые должны привлечь внимания оператора для немедленных действий по решению возникших проблем. Кроме того, зуммер издает сигналы при поступлении информации по линии системы DataLog.



Передняя панель дистанционного дисплея Mark V

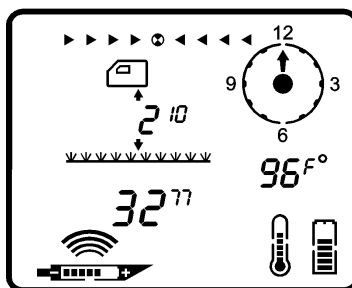
Информация на основном экране начинает меняться, как только приемник встанет над буровой головкой или над линией локации LL, (см. ниже). Над показанием глубины появится стрелка, направленная на буровую головку и означает, что на экране представлена реальная глубина залегания буровой головки или прохождения линии LL, а не наклонное расстояние до буровой головки. Если стрелка отсутствует (см. экран дисплея выше), то представленная величина представляет собой наклонное расстояние до буровой головки.

Стрелка, направленная на буровую головку указывает на то, что линия LL находится в прямоугольном окошке, а приемник расположен над зондом или линией LL. Если стрелки нет, то на экране появится индикация наклонного расстояния до буровой головки



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

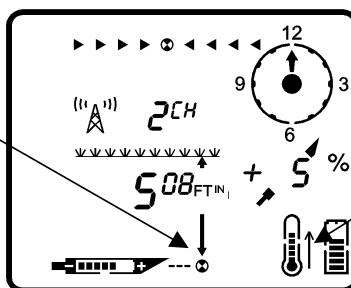
Если кнопку включения/выключения держать нажатой в течение 2 или более секунд, то внизу слева появится частота настройки приемника, а вместо угла наклона на экране дисплея появится величина температуры зонда, как показано ниже.



Индикация частоты настройки и температуры при нажатой кнопке Вкл/Выкл

Как показано ниже, стрелка под показанием глубины направлена на символ цели перед буровой головкой. Это означает, что символ цели попал в прямоугольное окошко, и приемник находится над передней или задней точкой локации (FLP или RLP). Если приемник находится над точкой FLP, то это значение является расчетной глубиной. Если стрелка отсутствует, то эта величина представляет собой наклонное расстояние до буровой головки.

Стрелка, направленная на буровую головку указывает на то, что цель находится в прямоугольном окошке, а приемник расположен над точкой FLP или RLP. Если стрелки нет, то на экране появится индикация наклонного расстояния до буровой головки.



Стрелка, направленная вверх или вниз, указывает на повышение или снижение температуры зонда.

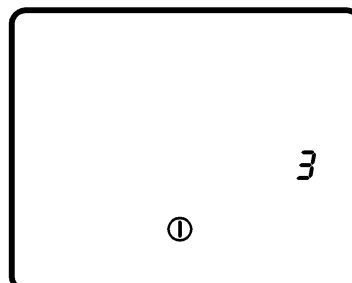
Показание расчетной глубины в случае расположения приемника над точкой FLP или RLP

Позиции меню

Процесс выхода к позициям меню тот же, что и для приемника. Коротко нажать на кнопку включения/выключения для включения основного экрана меню и держать ее в этом положении до конца обратного отсчета.

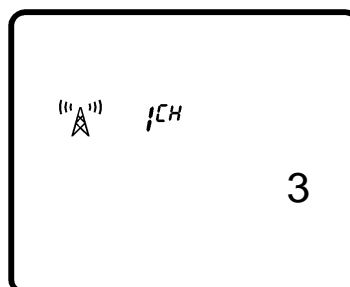
Включение/выключение блока питания

Для выключения или включения блока питания следует держать эту кнопку в нажатом положении до конца обратного отсчета от 3 до 0, а на экране высветятся позиция меню включения/выключения (см. рисунок справа).



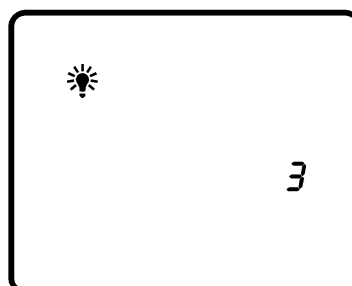
Выбор телеметрического канала

Представленный справа экран позиции телеметрического канала позволяет изменять телеметрический канал. Нажать на кнопку включения/выключения и держать ее в этом положении, пока на экране будут поочередно появляться четыре цифровых обозначения канала (1,2,3,4). Отпустить кнопку при появлении на экране номера выбранного канала.



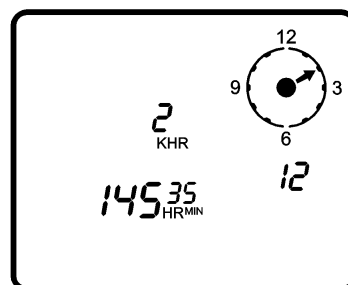
Включение/выключение подсветки дисплея

Нажать на кнопку включения/выключения подсветки дисплея в режиме позиции меню «Подсветка экрана дисплея», чтобы включить или выключить подсветку экрана дисплея.



Счетчик моточасов

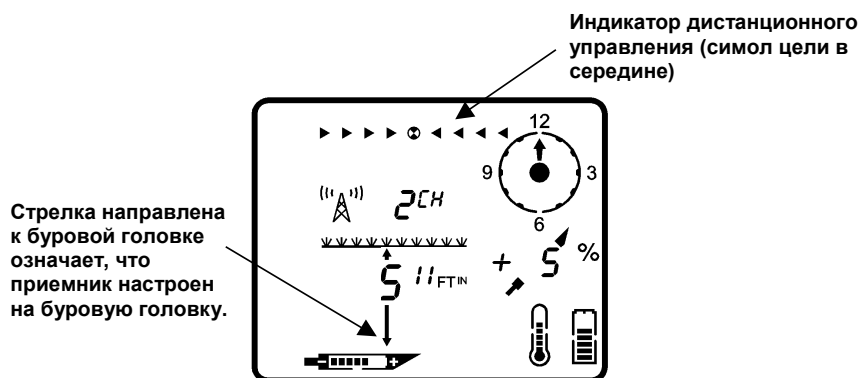
Экран позиции «Счетчика моточасов» показывает суммарное время работы дистанционного дисплея. На рисунке справа счетчик моточасов показывает, что дистанционный дисплей отработал в общей сложности 2145 часов 35 минут и 12 секунд. Нажать один раз на кнопку включения/выключения для выхода из экрана позиции счетчика моточасов и возврата в основное меню.



Инструкция по использованию системы Mark V на дистанционном дисплее

В этом разделе даются рекомендации по применению системы Mark V для дистанционного управления. Что касается вопросов установки оборудования, то следует ознакомиться с инструкциями в пункте «Дистанционное управление» раздела "Дистанционный дисплей" в *Инструкции по эксплуатации системы локации DigiTrak при горизонтальном направленном бурении.*

Как только зонд и приемник будут настроены на одну частоту, на экране появится стрелка. При идеальной настройке зонда и приемника в середине экрана дистанционного дисплея начнет мигать символ цели. Если буровая головка отклоняется от заданного направления, то начинают мигать стрелки, расположенные слева или справа в зависимости от направления отклонения от траектории бурения. Чем дальше буровая головка отклоняется от траектории, то начнет мигать более удаленная от символа цели стрелка слева или справа. Например, стрелка, расположенная слева от символа цели, начнет мигать, если буровая головка отклонится влево, а при дальнейшем отклонении буровой головки влево начнут мигать стрелки, расположенные еще левее от символа цели.



Экран дистанционного дисплея при хорошей настройке зонда и приемника

Назначение позиции DataLog

Принцип работы системы DigiTrak Mark V на дистанционном дисплее в режиме позиции DataLog отличается от работы предшествующих моделей дистанционных дисплеев DigiTrak. Ниже приводится процедура съема показаний DataLog с применением системы Mark V. См. *Инструкцию по эксплуатации системы DataLog.*

1. Нажать на кнопку записи "Write" в позиции DataLog, чтобы перевести систему в режим ожидания, при этом индикатор позиции DataLog начнет мигать.
2. На приемнике Mark V ввести в память процедуру регистрации показаний системы DataLog (см. инструкции на стр. 9).
3. После приема информации DataLog на дистанционном дисплее прозвучат три сигнала, а значение индикатора DataLog увеличится на единицу.