LOCATING EQUIPMENT ERA 2

Система локации «ЭРА2» для горизонтального направленного бурения

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

era

8 (800) 500-23-64

Звонок по России бесплатный

www.eragnb.ru

info@eragnb.ru

НИЖНИЙ НОВГОРОД
ул. Мануфактурная, 14, «Ярмарочные торговые ряды»

МОСКВА
ул. Кирпичные Выемки, 2 оф. 208 кор. 1, БЦ «Южный Парк»

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
пер. Челиева, 13

ЧЕЛЯБИНСК
ул. Машиностроителей, 2, оф. 315

Содержание

ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ 4

ВВЕДЕНИЕ 6

ЛОКАТОР 7

ВКЛЮЧЕНИЕ / ВЫКЛЮЧЕНИЕ 8

СИГНАЛЫ И ОСНОВНОЕ МЕНЮ 9

ЭКРАН ЛОКАЦИИ 11

Символы на экране локации 15
Меню настройки 17
Краткое описание пунктов меню настройки 18
Расстояние до земли 21
Канал телеметрии 23
Наведение на цель 24
Настройка положения часов 27

МЕНЮ КАЛИБРОВКИ 28

Общая информация о калибровке 29
Калибровка по одной точке (надземная) 29
Калибровка по двум точкам (подземная) 31

ЗОНД (ИЗЛУЧАТЕЛЬ) 33

Технические характеристики зонда 33
Включение и выключение зонда 34
Требования к буровому инструменту 35
Перегрев зонда и термометка 36

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО 38

ПОВТОРИТЕЛЬ 41

Установка и регулировка 42
Включение 42
Управление 43
Основное меню 44
Выбор канала телеметрии 45
Настройка контрастности экрана 45
Настройка единиц измерения уклона 46
Настройка единиц измерения длины 46

Экран локации....47
Отображение глубины при замере на линии локации 48
Отображение глубины при замере в точке локации 48

АЛГОРИТМ РАБОТЫ ВО ВРЕМЯ ЛОКАЦИИ 50

Маркировка локационных точек 51
Определение местоположения зонда 52
Поиск передней точки локации.... 53
Поиск задней точки локации.... 55
Функция «Наведение на цель» 55
Локация в режиме «наведения на цель».... 56

ПРИЛОЖЕНИЯ 58

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Перед работой с системой локации обязательно ознакомьтесь с инструкцией, правилами техники безопасности и мерами предосторожности. Убедитесь, что вы понимаете, как правильно и безопасно работать с системой для получения точных данных глубины, угла наклона, положения часов буровой головки и точек локации.

Если у вас возникнут какие-либо вопросы по работе с локационной системой, обращайтесь в компанию НПЦ «ЭРА» по телефону 8-800-500-23-64, и мы вам поможем.

Главные риски

- Столкновение бурового инструмента с такими подземными коммуникациями, как высоковольтный кабель или газопровод, опасно для здоровья и жизни.
- Контакт бурового инструмента с такими подземными коммуникациями, как телефонный, оптико-волоконный кабель, магистральный водопровод или канализационная система, может нанести материальный ущерб с последующей ответственностью.
- Неправильная эксплуатация бурового оборудования и локационных приборов персоналом буровой установки может снизить темп и увеличить стоимость работы.

Персонал установки горизонтального направленного бурения обязан:

- Знать и соблюдать правила техники безопасности и работы буровой установки и локационного оборудования.
- Знать порядок установки устройства заземления.
- Перед началом буровых работ убедиться, что все подземные коммуникации обнаружены и отмечены.
- Носить защитную спецодежду: защитную обувь, перчатки, каски, светоотражающие 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.
- Соблюдать все прочие меры безопасности.

- Система локации «ЭРА2» не защищена от взрывов и никогда не должна использоваться рядом с горючими или взрывоопасными материалами.

Локационная система «ЭРА2» не может использоваться для обнаружения существующих коммуникаций.

Бурение при недостаточном охлаждении зонда буровой жидкостью приводит к его перегреву. Это опасно неправильными показаниями системы и необратимым повреждением зонда. Более подробная информация в разделе «Зонд» этой инструкции.

При пересылке или длительном хранении оборудования, вынимайте батареи из локатора, повторителя и зонда.

Тестирование перед работой

Перед каждым бурением нужно проверить систему «ЭРА2» с установленным внутри буровой головы зондом, чтобы убедиться в её правильном функционировании и передаче точной информации о положении и ориентации буровой головы, глубине и угле уклона зонда.

Проверяйте калибровку системы с помощью рулетки после каждого длительного перерыва в работе. Показания глубины во время бурения будут точными только при соблюдении следующих условий:

- Система должна быть правильно откалибрована, а точность калибровки проверена.
- Местоположение зонда под землей должно быть определено точно, локатор при замере глубины должен располагаться точно над буровой головой с зондом.
- Локатор должен стоять на земле. Если используется функция «замера с рук», локатор нужно держать на установленной в настройках высоте от земли.

Помехи

Перед работой проверяйте строительную площадку на наличие помех. Помехи могут исказить показания глубины и местоположения зонда, а показания угла уклона и часов могут пропадать.

- Наиболее распространенные источники помех: подземные кабельные линии связи и высоковольтные кабели, наземные высоковольтные ЛЭП, действующее оборудование, контуры светофоров, электронная техника, автомобили, вышки ТВ/радиовещания, ретрансляционные мачты, трубы больших диаметров, арматура, металлические конструкции, металлоконструкции, солёная вода, токопроводящие породы.
- Для корректной работы системы во время локации шумовой фон должен быть минимальным, а уровень сигнала зонда должен превышать шумовой фон не менее, чем на 150 единиц.

ВВЕДЕНИЕ

Система локации «ЭРА2»

Система локации «ЭРА2» состоит из зонда (передатчика), локатора (приёмника) и повторителя (дистанционного дисплея). Она комплектуется тремя никель-кадмиевыми аккумуляторами и зарядным устройством для них.

Система используется для определения местоположения и направления бурового инструмента при ведении горизонтального направленного бурения. Зонд помещается в буровую голову и излучает сигнал, по которому локатор определяет её направление и положение под землей. Эти данные локатор шлёт на повторитель, расположенный на буровой машине.

Помимо стандартной функции локации, система оснащена возможностью расчета прогнозируемой глубины, локации вне трассы и функцией «наведение на цель» для работы на тех участках трассы, где препятствия не позволяют вести локацию над буровым инструментом.

Эта инструкция состоит из разделов, описывающих работу компонентов системы: «Локатор», «Зонд», «Повторитель» и «Зарядное устройство» и раздела «Локация», содержащего информацию о ведении локационных работ с помощью этой системы.

Локатор

Локатор «ЭРА2», вид сбоку и сзади

Общее описание

Локатор «ЭРА2» — переносное устройство для определения местоположения зонда и его направления. Он принимает сигнал от зонда и отображает на экране информацию: углы продольного наклона (процент), поперечного наклона (часы), глубину зонда, его температуру и заряд батареи. Локатор может передавать эту информацию на повторитель, установленный на буровой машине.

Установка и извлечение аккумулятора

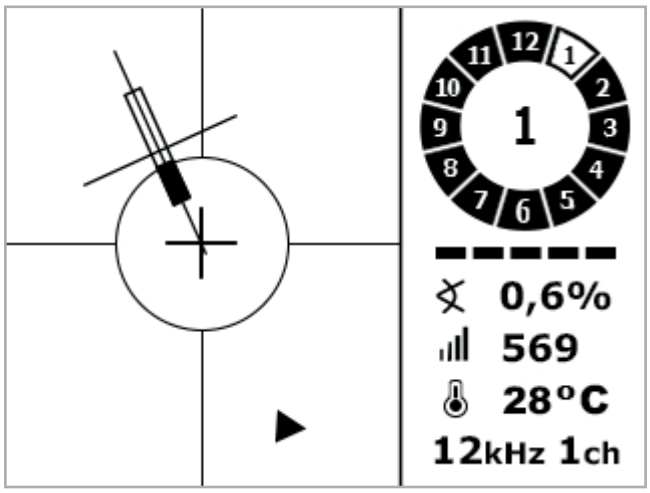
Для установки или извлечения аккумулятора, открутите два болта, фиксирующих крышку аккумуляторного отсека. Полностью заряжайте аккумулятор перед началом работы.

Установка аккумулятора в локатор «ЭРА2»

Включение локатора

Для включения локатора «ЭРА2» нажмите на кнопку под рукояткой локатора и держите её нажатой 1 секунду. На экране отобразится загрузочная заставка с логотипом, телефоном службы техподдержки, серийным номером локатора и версией программного обеспечения.

Загрузочная заставка



Экран локации

После запуска системы на дисплее появится экран локации. Более подробная информация о нём приведена в разделе «Экран локации».

Выключение локатора

Для выключения локатора коротко нажмите кнопку, чтобы перейти в меню. Затем нажимайте её, пока не выберете значок выключения ⏻ и затем держите кнопку зажатой в течение 1 секунды. При выключении локатор издаст четыре длинных звуковых сигнала. Дополнительную информацию о позициях меню см. ниже в разделе «Основное меню».

Кнопка локатора

Локатор «ЭРА2» управляется одной кнопкой.
Есть два варианта нажатия на кнопку: короткое и длинное.

Короткое – кнопка нажимается не более 1 секунды. Если вы находитесь на экране локации, короткое нажатие переключит локатор на экран основного меню. Каждое последующее нажатие будет переключать курсор по позициям меню.

Длинное – кнопка удерживается в нажатом положении более 1 секунды.
Оно используется для регулировки яркости экрана, для выбора позиций меню или для показа экрана глубины в режиме локации.

Звуковые сигналы

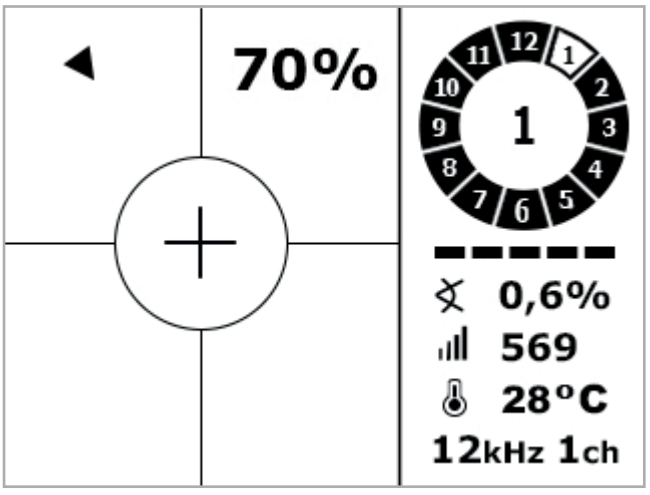
Локатор издаёт звуковые сигналы при включении/выключении, при изменении параметров меню, при положительном/отрицательном результате каких-либо действий и при повышении температуры зонда (см. параграф « Звуковые сигналы о повышении температуры зонда» в разделе «Зонд»).

Выключение – четыре длинных сигнала.
Подтверждение – один длинный сигнал, подтверждающий выбор меню.
Отказ – два длинных сигнала, указывающих на проблему с выбранным параметром меню. При этом на дисплее появляется экран отказа и остаётся, пока не будет нажата кнопка.

Регулировка яркости экрана

Чтобы изменить яркость экрана, удерживайте локатор в вертикальном положении как на изображении ниже и перейдите в режим локации.
В верхней части экрана появится настройка яркости. Зажмите и держите кнопку, пока экран не переключится на требуемую яркость.

Настройка яркости экрана локатора



Настройка яркости экрана локатора

Основное меню

Все настройки локатора производятся через основное меню. Для перехода в него нажмите на кнопку в режиме локации. На экране отобразятся четыре пункта:

- Режим локации
- Меню настройки
- Меню калибровки
- Выключение

Основное меню локатора «ЭРА2»

Для перехода между пунктами меню нажимайте кнопку коротко, а для выбора – зажимайте её.

Краткое описание пунктов основного меню:

Режим локации. Переводит на экран локации.

Меню настройки. В настройках можно поменять единицы измерения расстояния и уклона, выбрать канал телеметрии, настроить функции «наведение на цель», «замера с рук» и задать поправку показаний положения часов.

Меню калибровки. Переводит в меню калибровки для настройки связи между локатором и зондом.

Выключение. Выключает локатор.

Более подробно пункты меню и их функции описаны ниже в соответствующих разделах.

Режим локации

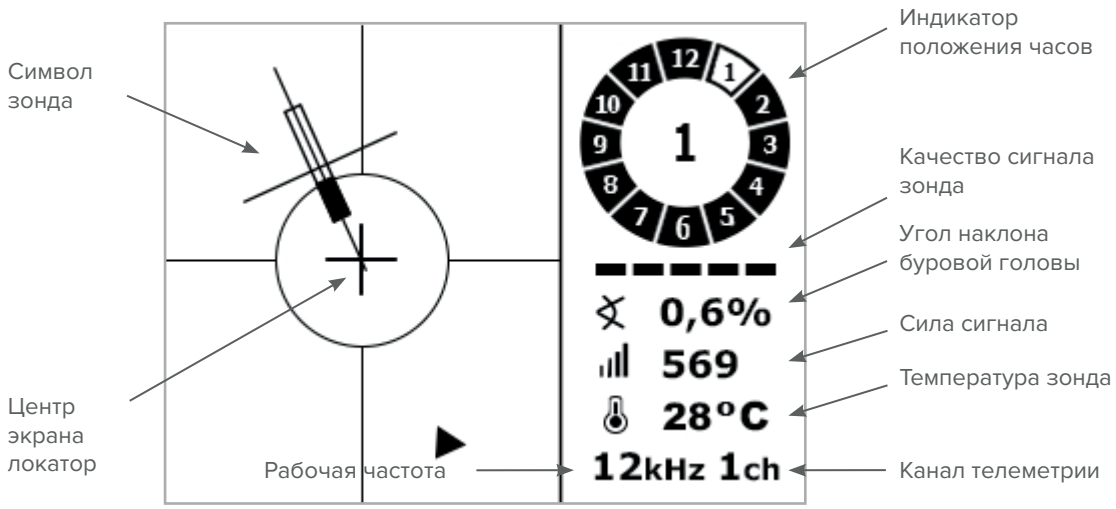
В режиме локации информация отображается в двух видах:

1. Экран локации (с незажатой кнопкой)
2. Экран замера глубины (с зажатой кнопкой)

Экран локации

Экран локации — основной рабочий экран локатора. На нём отображается информация о зонде: его местоположение, угол наклона, положение часов, сила сигнала и температура.

Если локатор не обнаружит поблизости включенный зонд, на экране локации не будет показаний, а вместо силы сигнала зонда будет отображаться уровень фоновых помех.



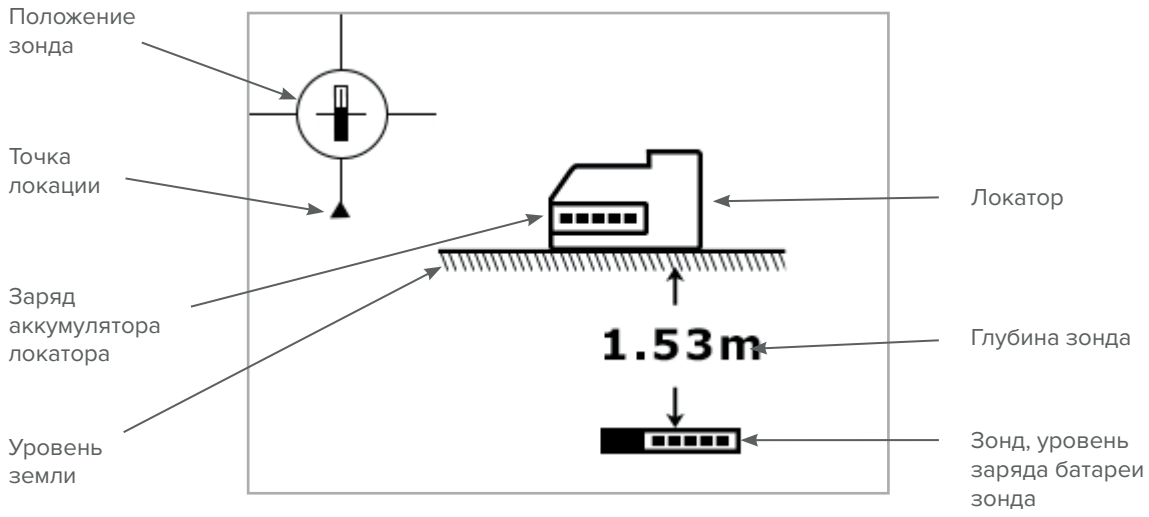
Экран локации

Экран замера глубины

Для переключения на экран замера глубины нажмите и держите кнопку в режиме локации. В зависимости от расположения локатора относительно зонда, будет показан один из трёх видов экрана замера глубины:

	Где находится локатор	Вид экрана замера глубины
1	на средней линии	экран замера глубины над зондом
2	на передней или задней точке позиционирования	экран прогнозной глубины
3	в любом другом месте	экран диагональной глубины

Экран замера глубины над зондом

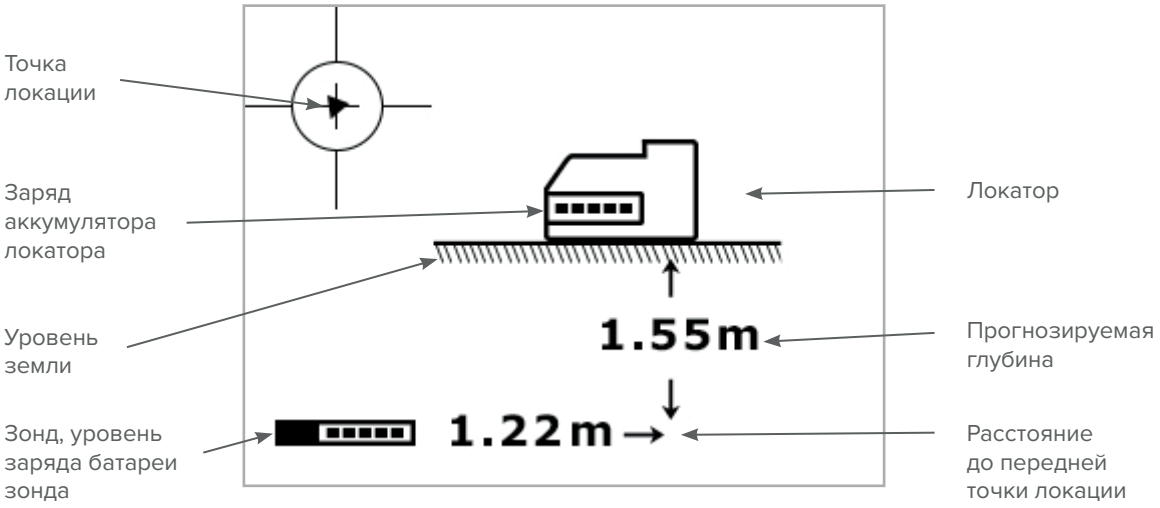


Экран замера глубины над зондом

Экран замера глубины над зондом показывает глубину расположения зонда, его положение относительно локатора, остаточный заряд аккумулятора локатора и батарей зонда. При использовании функции «замера с рук» также отобразится настроенная высота локатора над землёй.

ВАЖНО: перейти на экран замера глубины можно только если локатор расположен на линии локации, а показания глубины будут точными ТОЛЬКО при замере в точке над зондом.

Экран прогнозируемой глубины

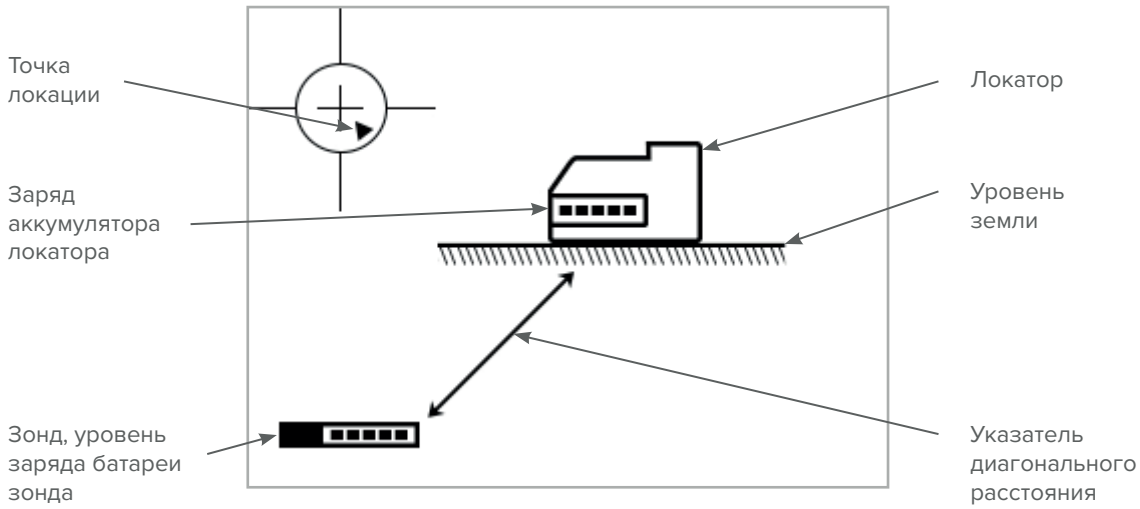


Экран прогнозируемой глубины

Экран прогнозируемой глубины показывает глубину, на которой окажется зонд под передней точкой локации, если не будет менять уклон. Также отображены расстояние до точки локации, её положение относительно локатора, остаточный заряд аккумулятора локатора и батарей зонда. При использовании функции «замера с рук» также отобразится настроенная высота локатора над землёй.

ВАЖНО: экран прогнозируемой глубины отображается в передней и задней точке локации, потому что система не способна распознать отличия между ними. Значение прогнозируемой глубины будет верным ТОЛЬКО при замере в передней точке локации.

Экран диагональной глубины



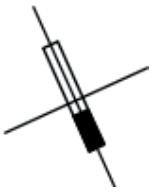
Экран диагональной глубины

Экран диагональной глубины показывает положение ближайшей точки локации относительно локатора, остаточный заряд аккумулятора локатора и батарей зонда и диагональную стрелку между локатором и зондом.

Показания глубины при этом не отображаются, так как в этой точке они будут недостоверными.

Символы на экране локации

	Индикатор положения часов. Показывает положение поворота зонда (направление лопатки бурового инструмента), если смотреть по ходу движения колонны. 12 обозначает, что лопатка направлена вверх, 6 – вниз, 3 – направо, 9 – налево. В этом направлении будет двигаться буровой инструмент при задавливании. Текущее положение отмечено на часах и подублировано в центре индикатора.
	Качество сигнала зонда. Показывает качество полученной от зонда информации и скорость передачи данных. Позволяет оценить уровень помех в зоне работ или приближение к границе зоны действия зонда. Аналогичный индикатор показывает качество телеметрической связи на повторителе.
	Угол наклона буровой головы. Число обозначает уклон зонда в процентах или градусах.
	Сила сигнала зонда. Число обозначает уровень сигнала зонда по шкале от 0 до 999.
	Температура зонда. Число обозначает температуру зонда в градусах Фаренгейта или в градусах Цельсия. Изменение температуры зонда отображается стрелками вверх и вниз рядом с термометром.
	Канал телеметрии. Показывает номер канала связи локатора с повторителем.
	Рабочая частота. Отображает рабочую частоту зонда.
	Пиктограмма мишени. Круг с крестом внутри обозначает местоположение локатора относительно зонда и точек локации, если смотреть сверху.

	Передняя/задняя точка локации (FLP и RLP). Треугольная отметка, обозначающая расположение передней или задней точки локации относительно локатора (мишени) при виде сверху. Одна из вершин треугольника всегда направлена в сторону локатора. При попадании треугольника в центр мишени он замирает и становится светлым. Более подробная информация приводится в разделе «Локация».
	**Зонд и линия локации.** Изображение зонда с линией посередине отображает местоположение зонда относительно локатора при виде сверху. Пиктограмма зонда всегда располагается между точками локации. Более подробная информация приводится в разделе «Локация».
	Локатор. Указывает положение локатора относительно земли. Шкала внутри значка локатора отображает остаточный заряд аккумулятора локатора: 5 делений обозначает полный заряд. Отображается на экране замера глубины, экране калибровки по двум точкам и при использовании функций «замер с рук» или «наведение на цель».
	Уровень земли. Показывает уровень земли на экране замера глубины, экране калибровки по двум точкам и при использовании функций «замер с рук» или «наведение на цель».
	Зонд. Показывает положение зонда относительно локатора на экране замера глубины. Шкала внутри значка зонда отображает уровень заряда батареи зонда в случае использования щелочных батарей (на примере слева батареи заряжены полностью). **ВАЖНО:** при работе с литиевыми батареями обязательно ведите учет их работы. Не полагайтесь на показания об остаточном заряде на локаторе, потому что напряжение литиевой батареи сохраняется на высоком уровне до её полной разрядки, а значит вы до последнего не будете видеть её остаточный заряд.
	Расстояние до целевой отметки. Появляется внизу экрана локации при использовании функции «наведение на цель». Число между зондом и локатором обозначает расстояние между зондом и целевой точкой. Более подробная информация приводится в разделе «Наведение на цель».

Меню настройки

Меню настройки состоит из шести пунктов:

1. Расстояние до земли
2. Единицы измерения
3. Канал телеметрии
4. Наведение на цель
5. Настройка положения часов
6. Выход из меню

Для перехода между пунктами меню нажимайте кнопку коротко, а для выбора – зажимайте её.

Меню настройки

Краткое описание пунктов меню настройки

	Расстояние до земли. Переводит в меню для включения и выключения функции «замер с рук» или установки высоты, на которой будет расположен локатор во время измерения глубины.
	Единицы измерения. Переводит в меню выбора единиц измерения глубины расположения зонда и его уклона.
	Канал телеметрии. Переводит в меню настройки канала связи между локатором и повторителем.
	Наведение на цель. Переводит в меню для включения и выключения функции «Наведение на цель» или установки целевой глубины.
	Настройка положения часов. Позволяет скорректировать отображаемое положениие часов у зонда в случае, когда реальное положение буровой лопатки и зонда не совпадают.

Более подробно пункты меню и их функции описаны ниже в соответствующих разделах.

Настройка «Расстояние до земли»

Меню «Расстояние до земли» состоит из трёх экранов:

- Выключение
- Включение
- Установка

Они позволяют включить, выключить или настроить функцию «замера с рук». Переключение между экранами осуществляется коротким нажатием на кнопку.

Функция «расстояние до земли» используется для того, чтобы замерять расстояние до зонда, не опуская локатор на поверхность земли.

ВАЖНО: Функция «расстояние до земли» ухудшает точность измерения, поэтому мы рекомендуем пользоваться ей только в случае крайней необходимости. Например, при бурении под железобетонными плитами, которые не пропускают сигнал от зонда и где локатор необходимо поднять выше, чтобы получить показания.

По умолчанию функция «замера с рук» выключена. Она также выключается автоматически при изменении единиц измерения глубины, при включении функции «наведение на цель» и при проведении калибровки.

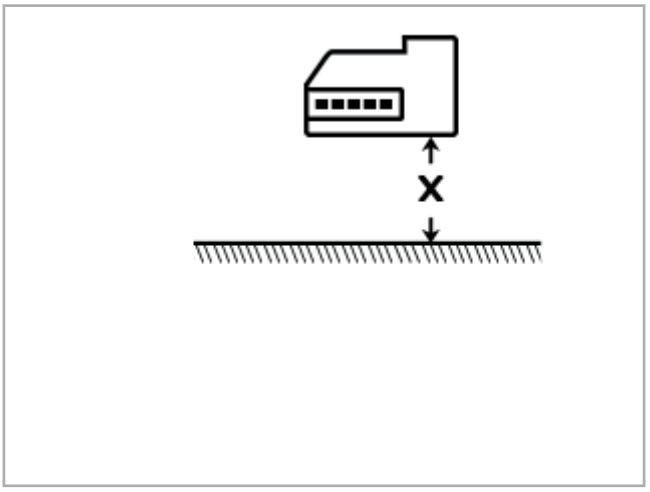
Перед тем, как включить функцию «замера с рук», вам нужно измерить высоту замера. Для этого возьмите локатор в руки в том положении, в котором собираетесь делать замеры и измерьте рулеткой расстояние от подошвы локатора до поверхности земли. Затем это расстояние вводится в локатор и учитывается при замере: отображаемая глубина зонда будет автоматически уменьшена на заданное расстояние.

Глубина = общее расстояние - расстояние до земли

Режим «замер с рук»

Выключение функции «замер с рук»

При переходе в меню «Расстояние до земли» вы попадаете на первый экран: «Выключение».



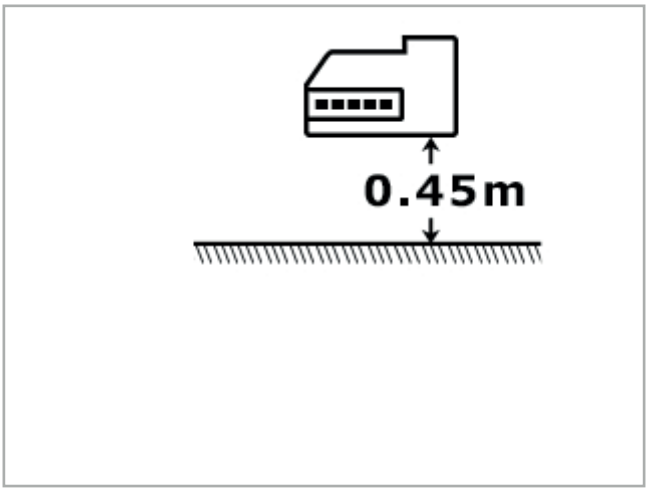
Выключение функции «замер с рук»

Для выключения функции нажмите и держите кнопку, пока не услышите звуковой сигнал. В нижнем правом углу экрана отобразится галочка, подтверждающая выключение «замера с рук».

Если вы не хотите отключать «замер с рук», коротко нажмите на кнопку, и локатор переключится на экран «Включение».

Включение функции «замер с рук»

На этом экране отображается установленная высота замера.



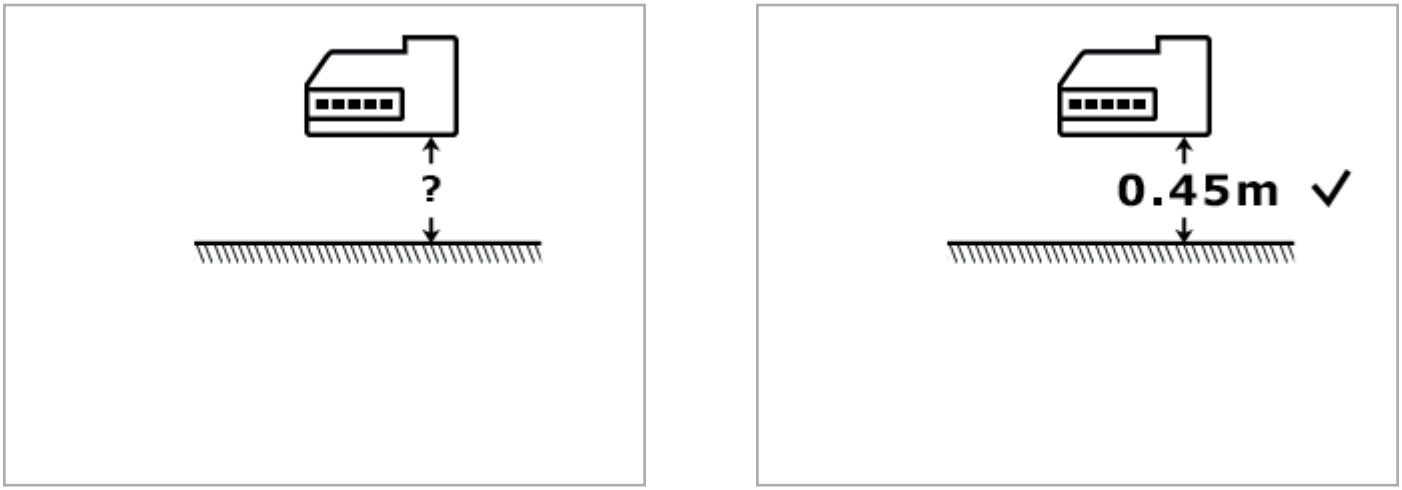
Включение функции «замер с рук»

Для включения функции нажмите и держите кнопку, пока не услышите звуковой сигнал. В нижнем правом углу экрана отобразится галочка, подтверждающая включение «замера с рук».

Если вы хотите изменить высоту замера, коротко нажмите на кнопку, и локатор переключится на экран «Установка».

Установка высоты «замера с рук»

На этом экране можно изменить установленную высоту замера.



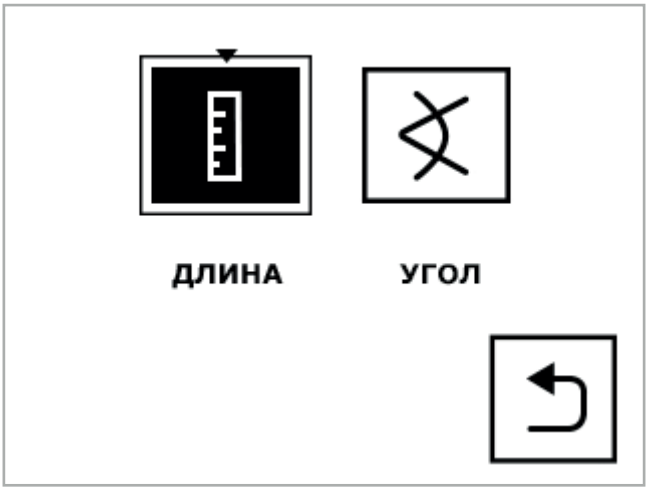
Настройка функции «замер с рук»

Для этого нажмите и удерживайте кнопку включения. Вместо вопросительного знака на экране появится установленная высота замера и рамка курсора на первом числе (метры). Каждое короткое нажатие кнопки будет увеличивать это число на 1. Установите нужное значение и снова зажмите кнопку, пока рамка не переместится на следующее число (сантиметры). Настройте необходимую высоту в сантиметрах так же, как вы делали это с метрами. Зажмите кнопку, чтобы зафиксировать нужное значение и перевести курсор на галочку. Зажмите кнопку еще раз, чтобы сохранить высоту замера в память локатора. Локатор издаст звуковой сигнал, а в нижнем правом углу отобразится галочка.

Для получения точных показаний глубины зонда во время выполнения локации локатор нужно удерживать на заданной высоте над уровнем земли.

Настройка «единицы измерения»

Этот пункт меню позволяет выбрать единицы измерения глубины расположения зонда и его уклона. При переходе в настройки единиц измерения вы попадаете в меню:



Настройка единиц измерения

Для переключения между пунктами «Длина» и «Угол» нажмите кнопку коротко, для выбора — длинно.

Для возврата в предыдущее меню выберите значок со стрелкой назад и зажмите кнопку.

Настройка единиц измерения длины

При переходе в настройку единиц измерения длины, на экране отобразятся четыре варианта:

1. XX” — дюймы
2. X.XX’ — футы
3. X’XX” — футы и дюймы
4. X.XXm — метры

Настройка единиц измерения длины

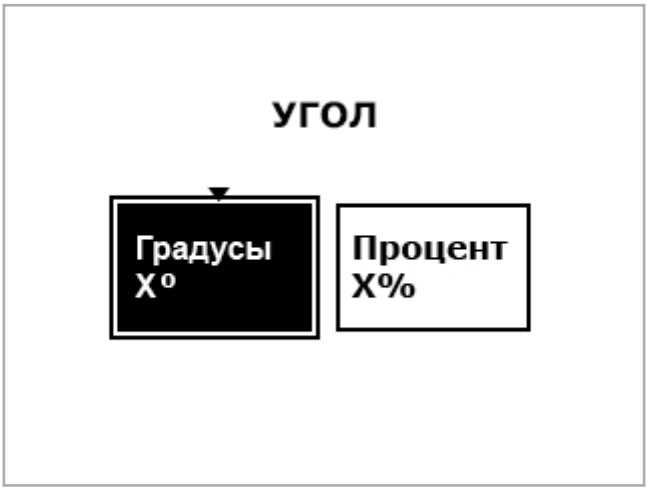
Текущее значение указывается на экране стрелкой.

При выборе варианта «X.XXm» (метры) температура зонда будет отображаться в градусах Цельсия (°C), во всех остальных случаях — в градусах Фаренгейта (°F).

Выберите нужный вариант и подтвердите длинным нажатием до звукового сигнала и появления галочки в нижнем правом углу.

Настройка единиц измерения уклона

Угол уклона зонда может отображаться в градусах (°) или в процентах (%). Текущее значение указывается на экране стрелкой.



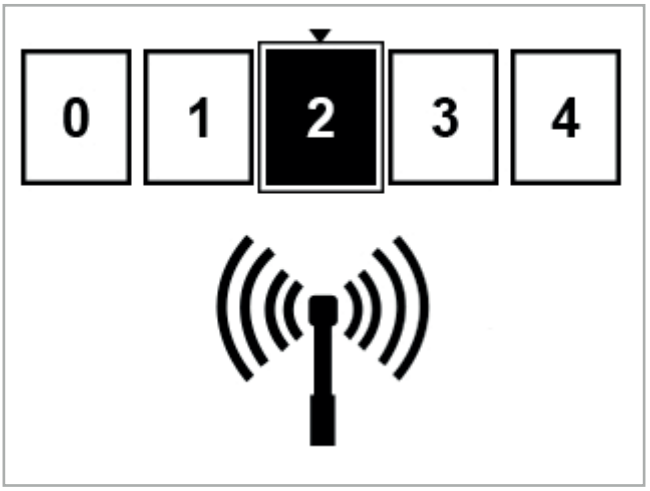
Настройка единиц измерения уклона

Выберите нужный вариант и подтвердите длинным нажатием до звукового сигнала и появления галочки в нижнем правом углу.

Настройка «канал телеметрии»

Канал телеметрии используется для связи локатора с повторителем, поэтому они должны быть настроены на один канал. Если на строительной площадке работает несколько локационных систем «ЭРА2», нужно настроить каждую из систем на отдельный канал, чтобы данные локаторов попадали на нужные повторители.

В меню выбора канала предлагается пять позиций: отключение связи с повторителем (канал 0) и 4 канала связи (каналы 1 — 4).



Настройка канала телеметрии

Выберите нужный вариант и подтвердите длинным нажатием до звукового сигнала и появления галочки.

Выбранный канал всегда отображается на экране локации в нижнем правом углу.

Настройка «наведение на цель»

Функция «наведение на цель» используется как альтернативный способ локации и направления бурового инструмента. Она подробно описана ниже в разделе «Функция «наведение на цель». В этом разделе описаны настройки меню этой функции.

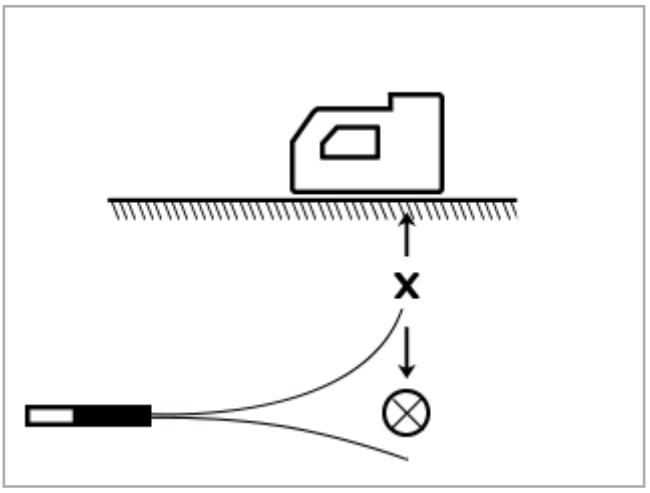
Настройка «наведение на цель» состоит из трёх экранов:

- Выключение
- Включение
- Установка

Они позволяют включить, выключить или настроить функцию «наведение на цель». Переключение между экранами осуществляется коротким нажатием на кнопку.

Выключение функции «наведение на цель»

При переходе в меню «наведение на цель» вы попадаете на первый экран: «Выключение».



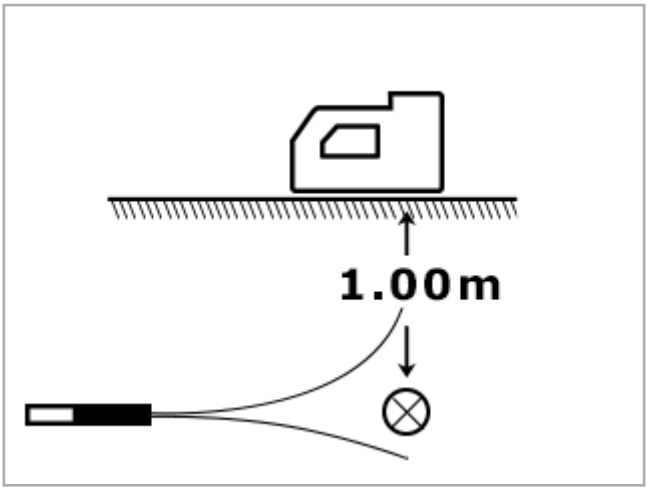
Выключение функции «наведение на цель»

Для выключения функции нажмите и держите кнопку, пока не услышите звуковой сигнал. В нижнем правом углу экрана отобразится галочка, подтверждающая выключение «замера с рук» и система перейдёт в главное меню.

Если вы не хотите отключать функцию «наведение на цель», коротко нажмите на кнопку, и локатор переключится на экран «Включение».

Включение функции «наведение на цель»

На этом экране отображается установленная целевая глубина.



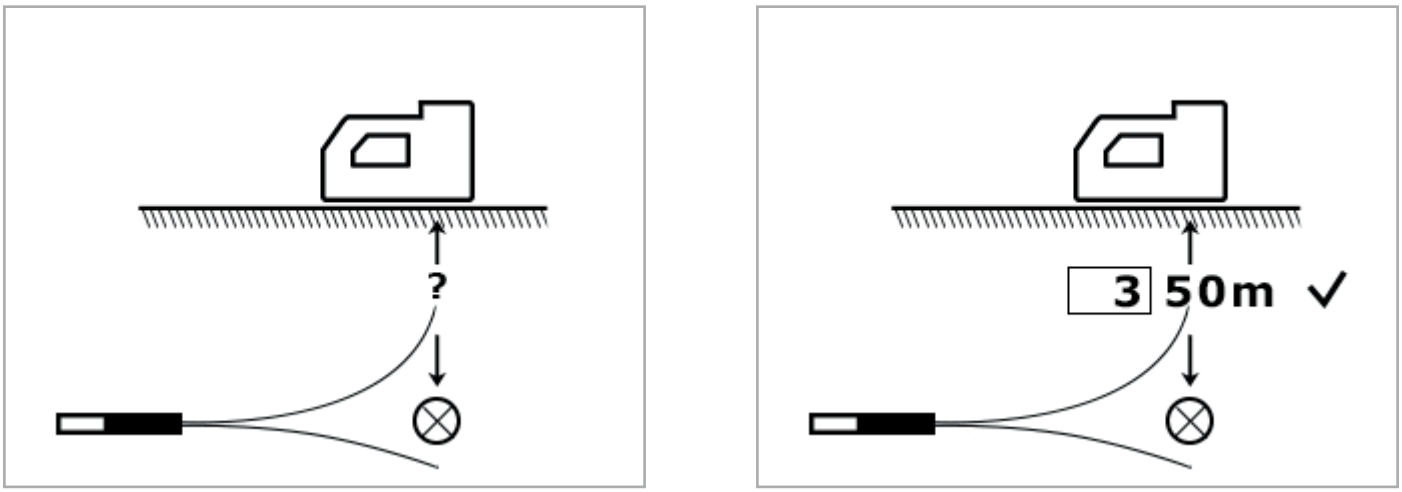
Включение функции «наведение на цель»

Для включения функции нажмите и держите кнопку, пока не услышите звуковой сигнал. В нижнем правом углу экрана отобразится галочка, подтверждающая включение «наведения на цель».

Если вы хотите изменить целевую глубину, коротко нажмите на кнопку, и локатор переключится на экран «Установка».

Установка целевой глубины

На этом экране можно изменить установленную целевую глубину.



Установка целевой глубины «наведения на цель»

Для этого нажмите и удерживайте кнопку включения. Вместо вопросительного знака на экране появится установленная целевая глубина и рамка курсора на первом числе (метры). Каждое короткое нажатие кнопки будет увеличивать это число на 1. Установите нужное значение и снова зажмите кнопку, пока рамка не переместится на следующее число (сантиметры). Настройте необходимую глубину в сантиметрах так же, как вы делали это с метрами. Зажмите кнопку, чтобы зафиксировать нужное значение и перевести курсор на галочку. Зажмите кнопку еще раз, чтобы сохранить целевую глубину в память локатора. Локатор издаст звуковой сигнал, а в нижнем правом углу отобразится галочка.

Настройка положения часов

Эта настройка нужна в случаях, когда после установки зонда в буровую голову реальное положение буровой лопатки и отображаемое положениие часов у зонда на совпадают. Она позволяет ввести поправку к показаниям часов, чтобы они показывали верное положение буровой лопатки.

По умолчанию зонд настроен таким образом, что паз на его торце совпадает с направлением на 6 часов.

Для применения поправки нужно повернуть буровую голову лопаткой строго наверх (на 12 часов).

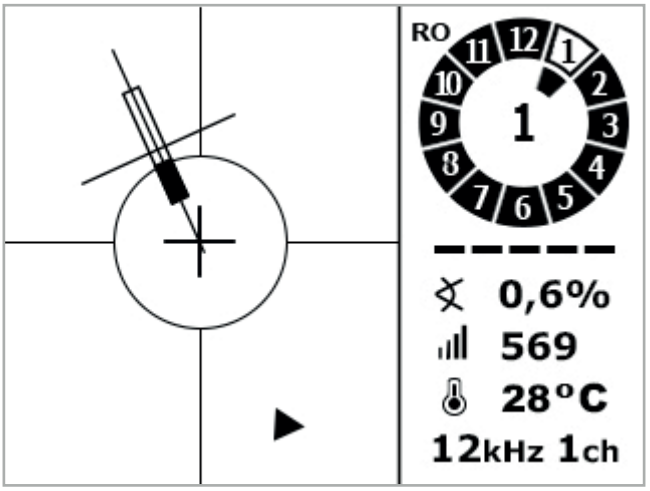
После этого перейдите в настройку положения часов локатора. На экране отобразится циферблат часов, показывающий текущее положение зонда и три пункта меню:

- Включение поправки
- Отключение поправки
- Возвращение в меню настройки

Настройка положения часов

Выберите короткими нажатиями кнопки первый пункт и зажимте кнопку до тех пор, пока не закончится обратный отсчёт.

После этого на главном экране локации справа над часами появится значок «RO» показывающий что включена функция поправки по часам.



Экран локации со значком поправки по часам («RO»)

Для отмены примененной поправки выберите коротким нажатием кнопки второй пункт и зажмите кнопку до звукового сигнала и появления галочки в нижнем правом углу. Для возврата в меню настройки выберите третий пункт.

Меню калибровки

Меню калибровки позволяет выбрать один из двух способов либо вернуться в меню.

Экран выбора способа калибровки

Для переключения между пунктами меню нажимайте кнопку коротко, а для выбора — длинно.

Общая информация о калибровке

Калибровка — это процедура настройки локатора и зонда для корректного определения расстояния между ними. Без неё показания локатора могут быть неточными.

Калибровку нужно проводить, если:

- Вы заменили зонд
- Вы заменили локатор
- Вы заменили буровой инструмент

Если ничего не менялось, достаточно периодически проверять точность показаний с рулеткой.

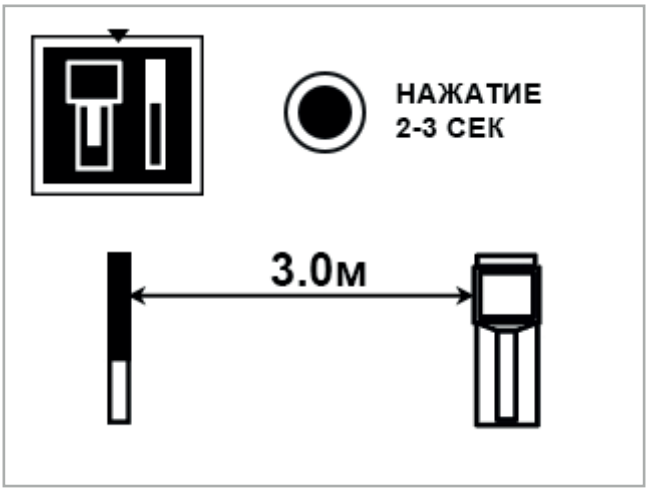
Калибровать систему нужно в месте, где нет источников помех. Обязательно проверьте, что в радиусе 6 метров нет железобетнных конструкций, металла, арматуры, работающих машин и механизмов, которые могут исказить электромагнитный сигнал зонда. Процесс калибровки заканчивается ошибкой, если мощность сигнала от зонда превышает 950 единиц или не превосходит 300 единиц.

ВАЖНО: Калибровку нельзя проводить, когда буровая голова с зондом установлена на буровую машину, потому что она будет находиться под углом относительно локатора. Это нарушит точность калибровки. Буровая голова во время калибровки должна располагаться параллельно локатору.

Для калибровки вам понадобится рулетка. При калибровке зонд должен находиться в буровой голове и быть включенным.

Калибровка по одной точке (надземная)

Калибровка по одной точке — основной и наиболее точный способ калибровки.



Калибровка по одной точке

Процесс калибровки по одной точке:

1. Установите батарейки в зонд и поместите его в буровую голову;

2. Расположите локатор как показано на экране:

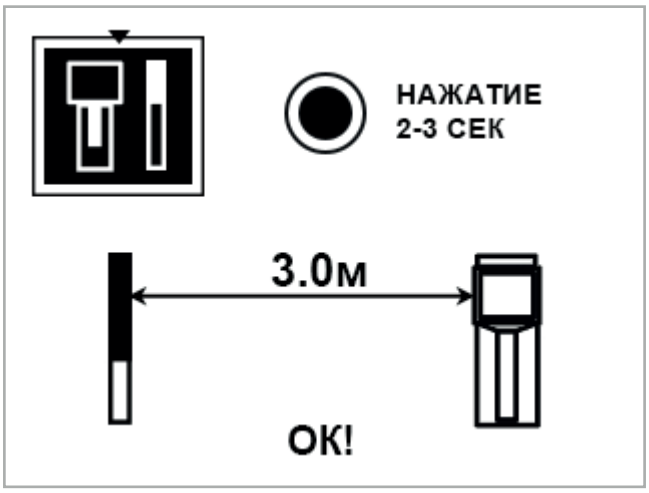
- параллельно буровой голове
- на одном уровне с зондом
- расстояние от оси зонда до корпуса локатора должно быть ровно 3 метра;

3. Убедитесь, что локатор получает устойчивый сигнал от зонда: на экране локации должны отображаться часы и угол уклона зонда;

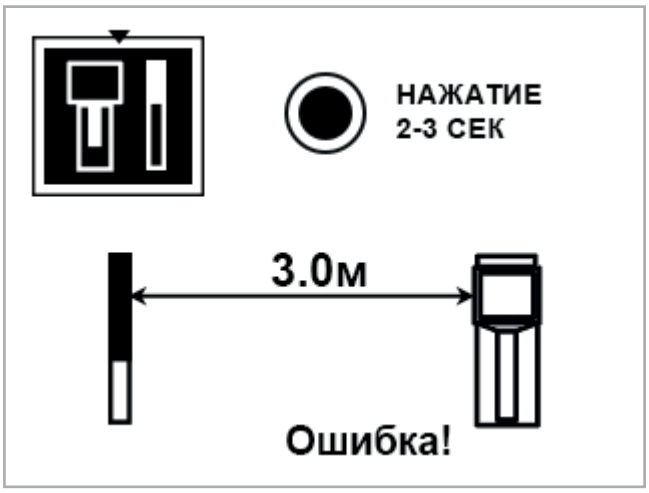
4. Перейдите в меню калибровки локатора и выберите вариант «калибровка по одной точке»;

5. На экране калибровки по одной точке зажмите и удерживайте кнопку до конца обратного отсчета от 5 до 0. Если калибровка прошла успешно, вы услышите четыре звуковых сигнала, а на экране появится значок «ОК!». В случае ошибки, вы услышите два звуковых сигнала и отобразится экран ошибки;

6. Перейдите в режим локации и проверьте точность калибровки с помощью рулетки на расстояниях 2 метра, 5 метров, 10 метров. Допустимая погрешность показаний — 5%.



Экран успешной калибровки



Экран ошибки калибровки

Калибровка по двум точкам (подземная)

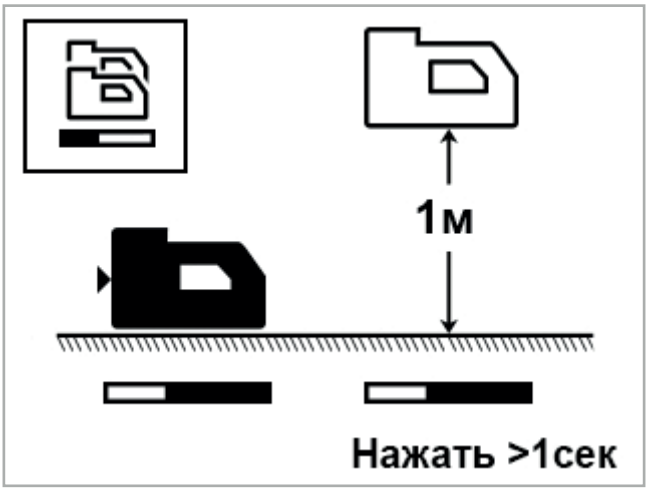
Калибровка по двум точкам используется крайне редко, если нужно откалибровать, когда работающий зонд уже находится под землей. Например, если во время прокола пришлось заменить сломавшийся локатор другим, чтобы не доставать всю колонну для калибровки и не перебуривать заново.

ВАЖНО: Точность калибровки по двум точкам уступает калибровке по одной точке, поэтому пользуйтесь ей только при крайней необходимости.

Процесс калибровки по двум точкам:

1. Расположите локатор на поверхности земли как можно более точно над зондом параллельно его оси;

2. Перейдите в меню калибровки локатора и выберите вариант «калибровка по двум точкам». Отобразится экран первой точки калибровки;

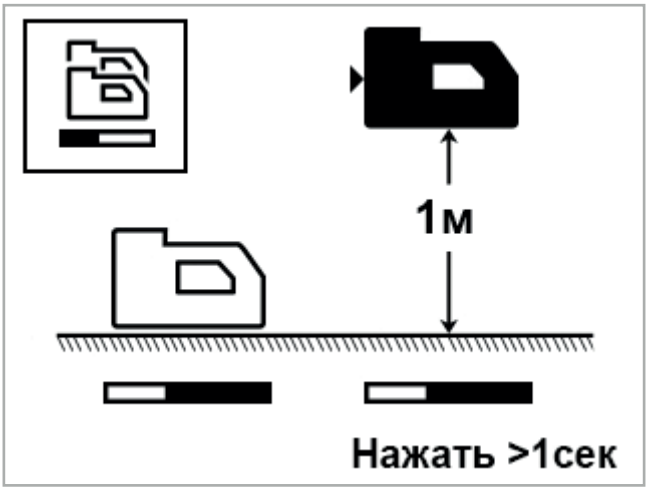


Экран первой точки калибровки

3. На экране первой точки калибровки зажмите и удерживайте кнопку до конца обратного отсчета от 5 до 0. Если калибровка в первой точке прошла успешно, появится значок «OK!» и отобразится экран второй точки калибровки. В случае ошибки, вы услышите два звуковых сигнала и появится экран ошибки;

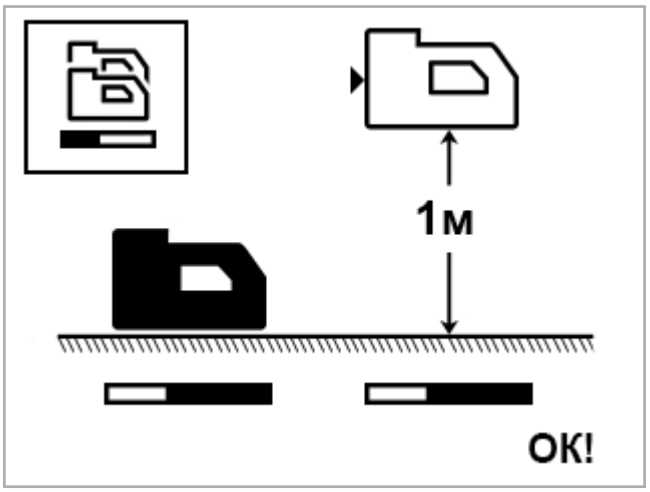
4. Поднимите локатор ровно на 1 метр от уровня земли, не перемещайте его в стороны и не поворачивайте.

5. На экране второй точки калибровки зажмите и удерживайте кнопку до конца обратного отсчета от 5 до 0. Во время отсчета не двигайте локатор. Если калибровка во второй точке прошла успешно, на экране появится значок «OK!». В случае ошибки, вы услышите два звуковых сигнала и появится экран ошибки;

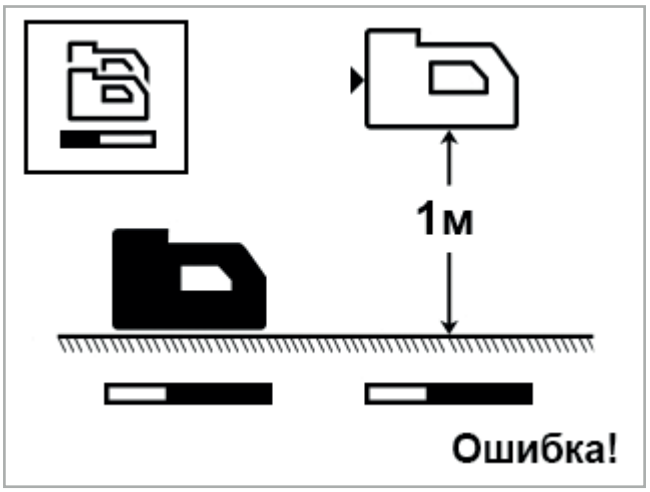


Экран второй точки калибровки

6. Перейдите в режим локации и проверьте точность калибровки. Для этого сравните показания глубины с поверхности земли и с высоты 1 метр. Разница между ними должна составлять 1 метр. Допустимая погрешность — 5 сантиметров. После возобновления работ повторите эту проверку ещё несколько раз, когда изменится глубина зонда, чтобы убедиться в верности показаний.



Экран успешной калибровки



Экран ошибки калибровки

ВАЖНО: экран второй точки калибровки появляется даже в том случае, если во время калибровки в первой точке произошла ошибка. При этом после калибровки по второй точке появится экран ошибки и вы услышите сигнал отрицательного результата. Для продолжения работы и повторного запуска калибровки нажмите на кнопку.

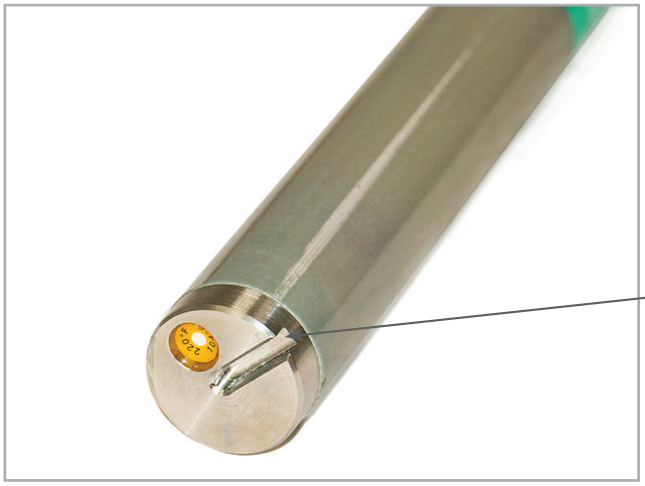
ЗОНД

Зонд SX12

Общее описание

В комплект локационной системы «ЭРА2» входит стандартный зонд SX12.
Он помещается в буровую голову и передаёт на локатор сигнал с данными о её положении и направлении.

Для правильной установки зонда выступ на корпусе буровой головы должен попасть в паз с торца передней стороны зонда.



Технические характеристики зонда:

- Рабочая частота: 12 кГц.
- Точность показаний уклона: 0.1% или 0.1° (в диапазоне от 0% до 100% или от 0° до 45°).
- Рабочая глубина: до 20 метров.
- Электропитание: литий-ионные элементы питания типа Supercell или щелочные типа C.
- Габариты: длина — 38,1 см, диаметр — 3,2 см.

ВАЖНО: Рабочая глубина зонда зависит от уровня помех в месте проведения работ: чем больше помех, тем меньше радиус действия зонда. Проверяйте уровень помех на площадке перед началом работы, чтобы убедиться, что он позволит работать на необходимой глубине.

ВАЖНО: Также на рабочую глубину влияет качество буровой головы: некачественный материал или неправильная конструкция могут ослабить сигнал зонда и сократить рабочую глубину. Перед приобретением бурового инструмента убедитесь, что сила сигнала внутри буровой головы и снаружи различается не более, чем на две единицы.

Включение и выключение зонда

Зонд включается и выключается автоматически при установке и извлечении батарей.

Для работы зонда SX12 требуются две щелочные батареи типа «C» или одна литиевая батарея размера 2C типа PowerCell или SuperCell суммарным напряжением не больше 3,6В.

ВАЖНО: не используйте повреждённые литиевые батареи или батареи с другими эксплуатационными характеристиками. Это может привести к неккоректной работе зонда и даже вывести его из строя.

Установка батарей

Для установки батарей открутите крышку батарейного отсека с торца зонда с помощью отвертки. Установите батареи в отсек положительным полюсом вперёд. Плотно закрутите крышку батарейного отсека.

Установка батарей в зонд

Убедитесь в том, что зонд включился и передаёт показания: на локаторе в режиме локации должны отображаться сила сигнала, часы и угол уклона.

Уровень заряда батарей зонда

Остаточный заряд батарей зонда отображается на экране замера глубины в режиме локации на шкале внутри значка зонда.

ВАЖНО: при работе с литиевыми батареями обязательно ведите учет их работы. Не полагайтесь на показания об остаточном заряде на локаторе, потому что напряжение литиевой батареи сохраняется на высоком уровне до её полной разрядки, а значит вы до последнего не будете видеть её реальный остаточный заряд.

Автоматическое выключение зонда

Зонд SX12 автоматически переходит в спящий режим и отключает передачу сигнала, если не двигается в течение 15 минут. Это делается для экономии заряда батарей. Для вывода его из спящего режима достаточно провернуть буровую голову.

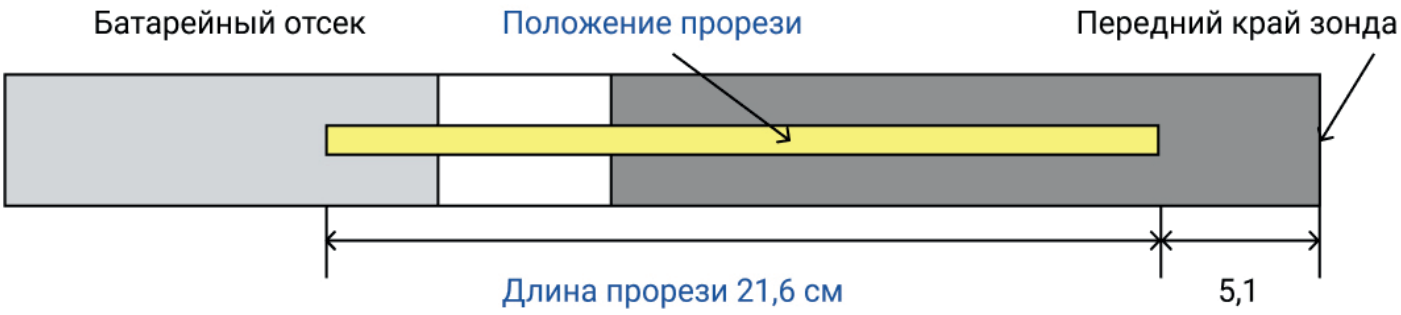
ВАЖНО: в спящем режиме зонд продолжает расходовать заряд батарей, поэтому не забывайте извлекать их из зонда в нерабочее время.

Требования к буровому инструменту

Для оптимальной работы зонда SX12 в корпусе буровой головы должны быть как минимум 3 прорези, соответвующие следующим требованиям:

- длина: от 21,6 см
- ширина: от 1,6 см
- расположение по окружности: равномерное
- расположение по длине: максимальное расстояние 5,1 от переднего края зонда (см. изображение ниже).

Размеры определяются по внутренней поверхности корпуса.
Отклонение от этих требований может привести к уменьшению зоны действия зонда и сокращению срока службы батарей.



Перегрев зонда

Рабочая температура зонда SX12 до 40°C. Превышение температуры в 40°C может привести к повреждению зонда. Для того, чтобы избежать перегрева, в зонд встроен термометр. Он передаёт показания на локатор и повторитель каждые 2 секунды. Температура отображается на экране в режиме локации в правой части экрана.

При повышении температуры локатор и повторитель издают предупредительные звуковые сигналы. Если зонд начинает перегреваться, принимайте необходимые меры для снижения температуры зонда: остановите бурение, увеличьте подачу бурового раствора.

Звуковые сигналы о повышении температуры зонда

Температура зонда	Сигнал	Риск перегрева и необходимые меры
Ниже 16°C	нет	нет
16—32°C	двойной сигнал при каждом повышении температуры на 4°C	нет
36—44°C	два двойных сигнала при каждом повышении температуры на 4°C	Остановите бурение и дайте остыть зонду. После 40°C возможна поломка зонда.
48—56°C	три двойных сигнала при каждом повышении температуры на 4°C	Остановите бурение и дайте остыть зонду. Высокая вероятность поломки зонда.
выше 60°C	три двойных сигнала каждые 5 секунд на повторителе и каждые 20 секунд на локаторе	Остановите бурение и дайте остыть зонду. Зонд уже может быть повреждён.
выше 84°C	звукового сигнала нет, зонд отключается	Остановите бурение и дайте остыть зонду. Зонд уже может быть повреждён.
выше 104°C		У зонда сгорает термометка.

Термометка

На всех зондах имеется индикатор перегрева (термометка). Он находится на переднем торце зонда и выглядит как желтое кольцо с белой точкой в центре. Если зонд не перегревался, температурная точка будет белого цвета. Серебристый или серый цвет термометка указывает на то, что зонд нагревался до высокой температуры, но в пределах технических характеристик. Черный цвет точки указывает на то, что зонд подвергался нагреву до температуры более 104°C.

Если зонд перегревался, он может казаться функционирующим нормально,но при воздействии высоких температур значительно возрастает вероятность появления неточной информации и риск преждевременного выхода его из строя.

ВАЖНО: Гарантийные обязательства не распространяются на любые зонды, подвергшиеся перегреву, и на зонды, с которых была удалена термометка. Избегайте перегрева и помните о том, что опасность перегрева существенно повышают такие факторы, как твердые грунты, засоренные форсунки буровой головы, несоответствующий расход бурового раствора или плохо перемешанный раствор.

Термометка

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Зарядное устройство для аккумулятора

Общее описание

В комплект локационной системы «ЭРА2» входят три аккумулятора для локатора и повторителя и зарядное устройство для них.

Зарядное устройство может использоваться с источниками переменного тока (100–240 Вольт) или постоянного тока (12–28 Вольт) и поставляется в комплекте с кабелями для подключения к сети переменного или постоянного тока.

Напряжение полностью заряженного аккумулятора составляет от 16,5 до 17,1 Вольт и обеспечивает функционирование локатора «ЭРА» в течение 8 часов, а повторителя системы «ЭРА» – 6 часов. После этого требуется перезарядка аккумуляторов. Аккумулятор считается разряженным, когда обеспечиваемое им напряжение опускается до 14,4 Вольт.

На аккумуляторных батареях имеются только 2 клеммы. В случае обнажения третьей клеммы и в случае повреждения изоляционного материала аккумулятора, замените его. Для замены аккумулятора необходимо обратиться в компанию «ЭРА».

Перезарядка или использование повреждённых аккумуляторных батарей или батарей производства других фирм, может привести к повреждению зарядного устройства, локатора или повторителя и приведёт к аннулированию гарантии на оборудование.

Подключение электропитания переменного или постоянного тока

Для того, чтобы подключить зарядное устройство переменного тока или кабель постоянного тока, вставьте штекер зарядного устройства в разъём питания на обратной стороне зарядного устройства.

В случае использования питания переменного тока, подключите кабель переменного тока к трансформатору переменного тока и затем подключите кабель к источнику переменного тока (к розетке сети переменного тока).

В случае использования электропитания постоянного тока, подключите кабель постоянного тока напрямую к разъёму постоянного тока.

Ваше зарядное устройство готово к работе.

Зарядка и разрядка аккумулятора

Панель управления зарядного устройства

1. После подключения питания к зарядному устройству, вставьте аккумулятор в зарядное устройство таким образом, чтобы открытые контакты аккумулятора попали на пружинные контакты зарядного устройства. При этом загорится красная лампочка, означающая, что аккумулятор заряжается.

ВАЖНО: Для продления срока эксплуатации аккумулятора выполняйте полную разрядку аккумулятора. Рекомендуется выполнять разрядку аккумуляторов раз в месяц. Инструкция по разрядке приведена в параграфе 2.

ВАЖНО: Если остаточный заряд аккумулятора упадёт ниже 4 Вольт, зарядное устройство не начнёт незамедлительной зарядки аккумулятора. Оставьте аккумулятор в зарядном устройстве и нажмите на кнопку зарядки. Через несколько минут должен начать мигать красный индикатор, указывающий на то, что зарядное устройство идентифицировало установленный аккумулятор. В течение периода от 30 секунд до 1 минуты красный индикатор должен перестать мигать и включиться в постоянный режим, указывающий на начало полного цикла зарядки аккумулятора.

2. Если вам необходимо разрядить аккумулятор, нажмите на кнопку разрядки зарядного устройства. На устройстве начнёт мигать красная лампочка, указывающая на начало процесса разрядки аккумулятора. Когда аккумулятор будет полностью разряжен, красная лампочка перестанет мигать и зарядное устройство автоматически включит цикл зарядки, показателем которого будет постоянно горящая красная лампочка.

ВАЖНО: В зависимости от уровня остаточного напряжения, цикл разрядки может продолжаться до 4 часов. Если аккумулятор разряжается после того, как локатор или повторитель системы «ЭРА2» указали на низкий уровень заряда, процесс разрядки занимает несколько минут.

3. После завершения цикла зарядки на зарядном устройстве автоматически включается зелёная лампочка, указывающая на то, что аккумулятор заряжен и готов к работе. Процесс зарядки аккумулятора может продолжаться до 4 часов.

ВАЖНО: Если при установленном в зарядном устройстве аккумуляторе произойдёт прерывание электропитания зарядного устройства, на устройстве может начать мигать красная лампочка и аккумулятор может начать разряжаться. После подключения питания необходимо вынуть и заново вставить аккумулятор в зарядное устройство.

ПОВТОРИТЕЛЬ

Повторитель «ЭРА2»

Общее описание

Повторитель служит для отображения информации от зонда оператору буровой машины. На повторителе отображается информация об угле наклона и положении часов, температуре зонда, заряде батареек внутри зонда, а также о состоянии аккумуляторной батареи повторителя.

Со штатной антенной может получать информацию от локатора, находящегося на расстоянии до 650 м. Каждый повторитель имеет свой индивидуальный номер, который указан с задней стороны повторителя на этикетке.

ВАЖНО: Повторитель без установленной антенны устойчиво принимает сигнал локатора на расстоянии до 50 метров в случае прямой видимости. При работе повторителя без антенны в котловане, связь с локатором может полностью пропадать. Всегда устанавливайте антенну на повторитель.

Варианты электропитания

Повторитель может работать от никель-кадмиевой батареи производства компании «ЭРА» или от прикуривателя буровой установки. Шнур для питания от бортовой сети прилагается в комплекте. Для установки аккумулятора открутите два болта крышки аккумуляторного отсека, установите аккумулятор в отсек клеммами внутрь и закрутите крышку.

Для подключения питания от бортовой сети, снимите защитный колпачок с разъёма электропитания на боковой стенке повторителя. Совместите отверстия на разъёме кабеля с контактами в разъёме поторителя. Вставьте кабель в разъём и поверните разъём по часовой стрелке, чтобы кабель был надёжно прикреплён к корпусу. Подключите второй конец кабеля к источнику электропитания.

Установка и регулировка

Повторитель устанавливается на корпус буровой машины с помощью кронштейна с двумя магнитами. Угол наклона экрана можно регулировать в диапазоне 180°. Для этого ослабьте ручные гайки на кронштейне, выберите нужное положение и затяните их.

Включение

Для включения повторителя «ЭРА2» нажмите на кнопку ввода на передней панели справа от экрана и держите её нажатой 1 секунду. На экране отобразится загрузочная заставка с логотипом, телефоном службы техподдержки, серийным номером локатора и версией программного обеспечения.

Загрузочная заставка повторителя «ЭРА2»

После запуска системы на дисплее появится экран локации. Более подробная информация о нём приведена ниже.

Выключение

Для выключения повторителя коротко нажмите кнопку ⬇, чтобы перейти в меню. Затем нажимайте её, пока не выберете значок выключения ⏻, и затем нажмите кнопку ввода. Дополнительную информацию о позициях меню см. ниже в разделе «Основное меню».

Управление

Для управления повторителем используется пять кнопок на передней панели справа от экрана: четыре стрелки и кнопка ввода.

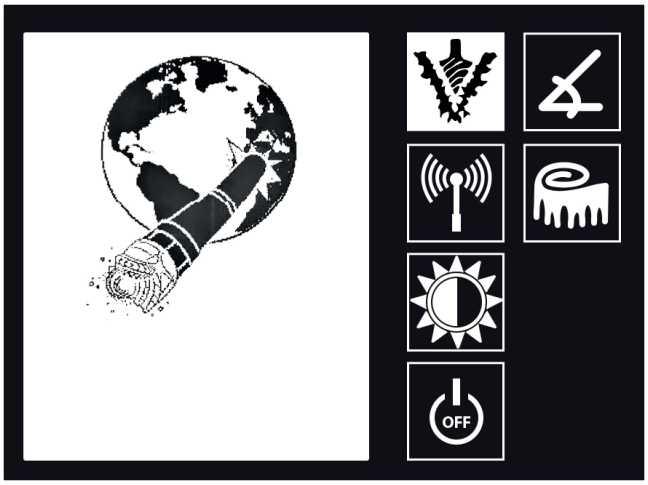
Кнопки управления повторителем

- Кнопки со стрелками используются для перемещения по позициям меню. Кнопка ↓ также используется для перехода в основное меню повторителя из экрана локации.
- Кнопка ввода используется для включения повторителя и для выбора пунктов меню.

Звуковые сигналы

Повторитель издаёт звуковые сигналы при включении и предупредительные сигналы о повышении температуры зонда. Подробнее см. параграф «Звуковые сигналы о повышении температуры зонда» в разделе «Зонд».

Основное меню

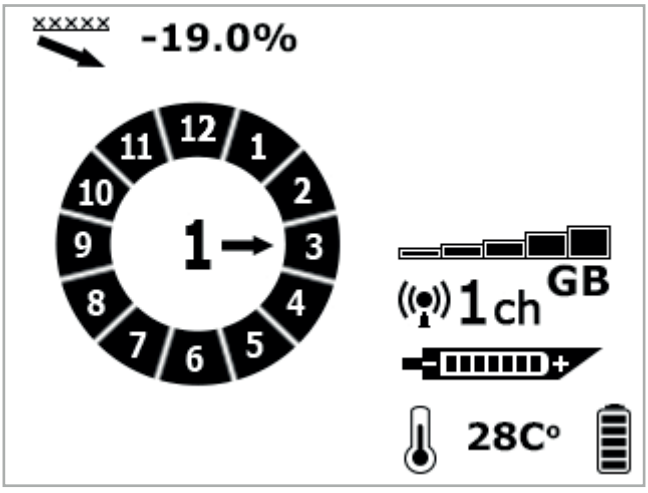


Основное меню повторителя «ЭРА2»

Для перехода в основное меню нажмите кнопку «вниз». Используйте кнопки со стрелками для перемещения по позициям меню и кнопку выбора для перехода в нужный пункт меню. Краткое описание пунктов основного меню приводится ниже.

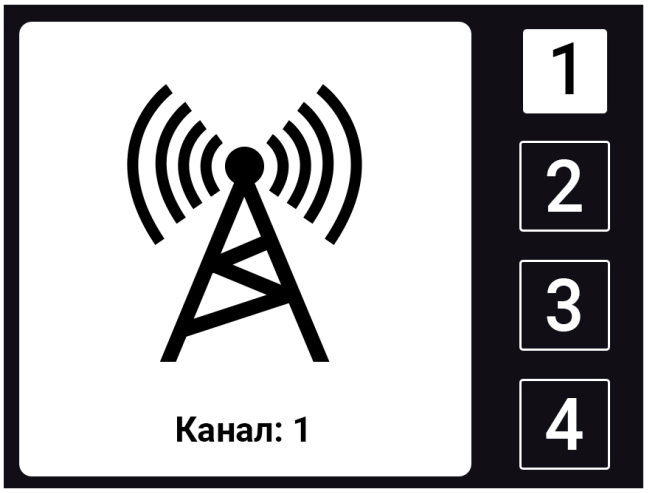
Экран локации

Переводит на экран локации. При использовании функции «наведение на цель», отобразится специальный экран этой функции. Более подробно этот экран описан ниже.



Экран локации повторителя «ЭРА2»

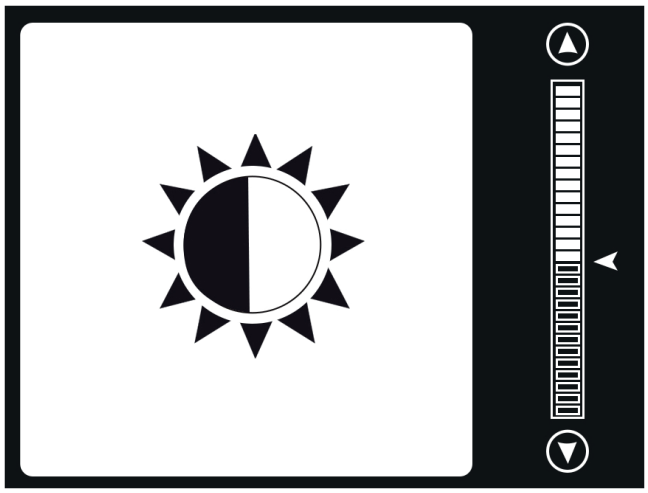
Выбор канала телеметрии



Позволяет изменять канал связи с локатором. Выбранные каналы на повторителе и локаторе должны совпадать. Для изменения канала нажмите на кнопку ⬆ или ⬇, чтобы выбрать нужный канал и нажмите на кнопку ↵ для подтверждения, после чего повторитель вернется в главное меню.

Меню выбора канала телеметрии повторителя «ЭРА2»

Настройка контрастности экрана



Переводит на экран настройки контрастности экрана. На нём можно выбрать оптимальную контрастность экрана, двигая ползунок вверх или вниз кнопками ⬆ или ⬇.

Настройка контрастности экрана повторителя «ЭРА2»

Настройка единиц измерения уклона

Позволяет выбрать, как будет отображаться угол уклона зонда: в градусах (°) или в процентах (%).

Настройка единиц измерения уклона повторителя «ЭРА2»

Настройка единиц измерения длины

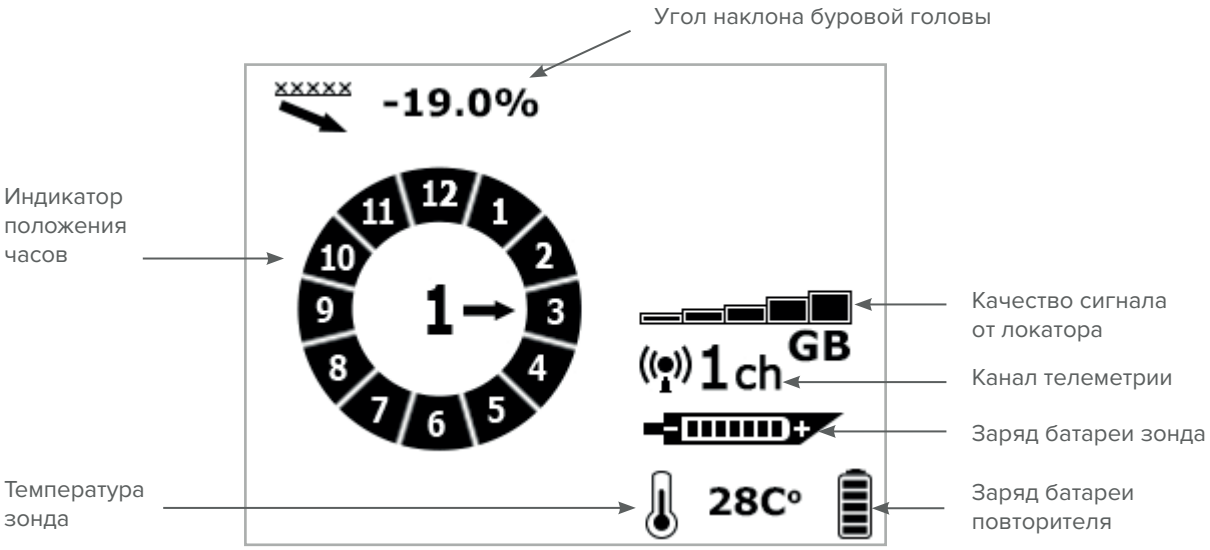
Позволяет выбрать единицу измерения длины: метры или футы/дюймы. При выборе варианта «метры», температура зонда будет отображаться в градусах Цельсия (°C), а для «футов/дюймов» — в градусах Фаренгейта (°F).

Настройка единиц измерения длины повторителя «ЭРА2»

Выключение повторителя

Выключает повторитель.

Экран локации



Экран локации повторителя «ЭРА2»

При включении повторителя «ЭРА2» после загрузочной заставки отображается экран локации. Он дублирует информацию с локатора: индикатор положения часов, угол наклона буровой головы, глубину, уровень заряда батареек и температуру зонда. Также указан уровень заряда аккумулятора повторителя, телеметрический канал, указатель качества телеметрической связи и данные функции «наведение на цель», если она включена.

Для выхода из экрана локации в основное меню нажмите на кнопку «вниз».

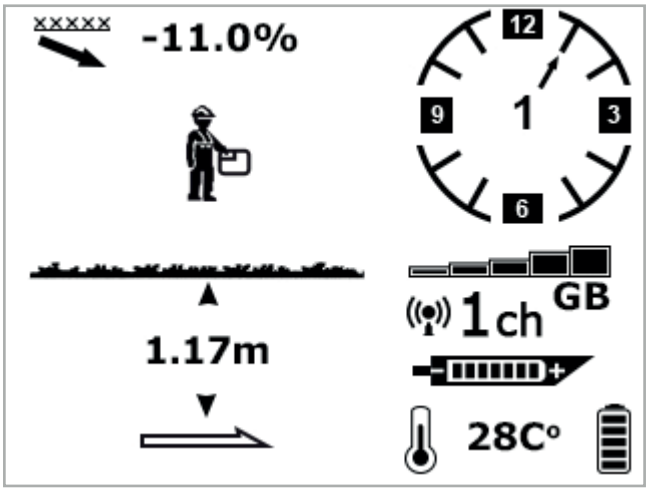
Отображение глубины на экране локации

Глубина зонда на экране локации повторителя «ЭРА2» может отображаться в двух случаях:

- при замере на линии локации
- при замере в одной из точек локации

Глубина отображается на экране повторителя при зажатой кнопке на локаторе и ещё 10 секунд после того, как кнопка будет отпущена.

Отображение глубины при замере на линии локации



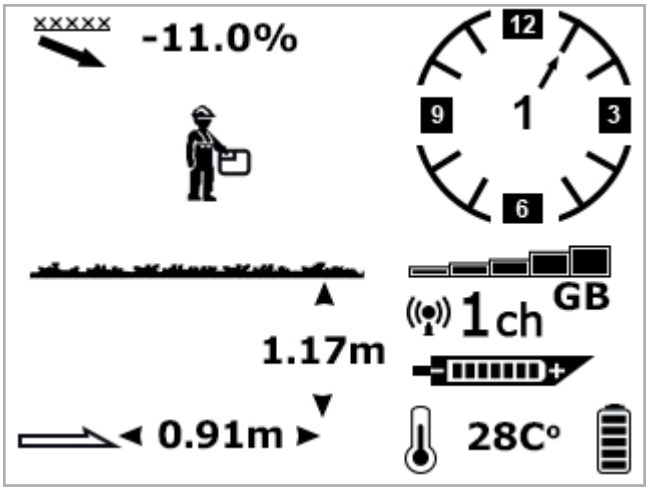
Экран локации повторителя «ЭРА2» над линией локации

При замере над линией локации, глубина отображается на экране между стрелок от поверхности земли до буровой головы. Они означают, что показана реальная глубина залегания буровой головы, а не наклонное расстояние до неё.

При включенной функции «замер с рук» также будет отображаться расстояние от локатора до поверхности земли.

ВАЖНО: показания глубины будут точными ТОЛЬКО при замере в точке над зондом.

Отображение глубины при замере в точке локации



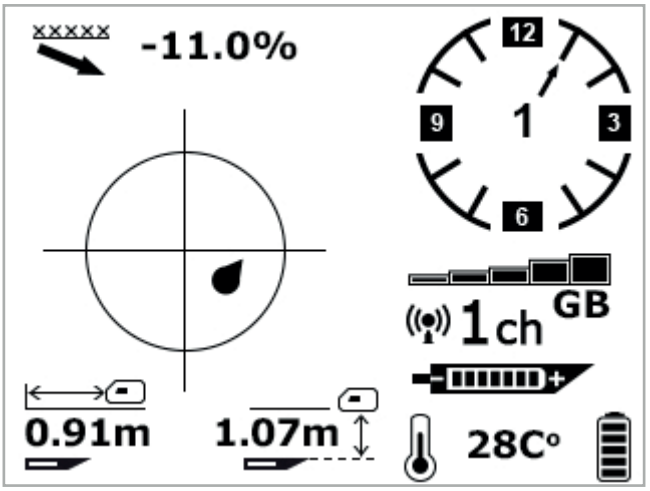
Экран локации повторителя «ЭРА2» в точке локации

При замере глубины в одной из точек локации, глубина отображается на экране между стрелок от поверхности земли до точки перед буровой головой. Они означают, что показана прогнозируемая глубина.

При включенной функции «замер с рук» также будет отображаться расстояние от локатора до поверхности земли.

ВАЖНО: прогнозируемая глубина отображается в передней и задней точке локации, потому что система не способна распознать отличия между ниими. Значение прогнозируемой глубины будет верным ТОЛЬКО при замере в передней точке локации.

Экран повторителя в режиме локации с функцией «наведение на цель»



Экран повторителя в режиме локации с функцией «наведение на цель»

При включении функции «наведение на цель» на локаторе, экран локации повторителя автоматически переключается в специальный вид. Более подробно см. в разделе «Функция «наведение на цель».

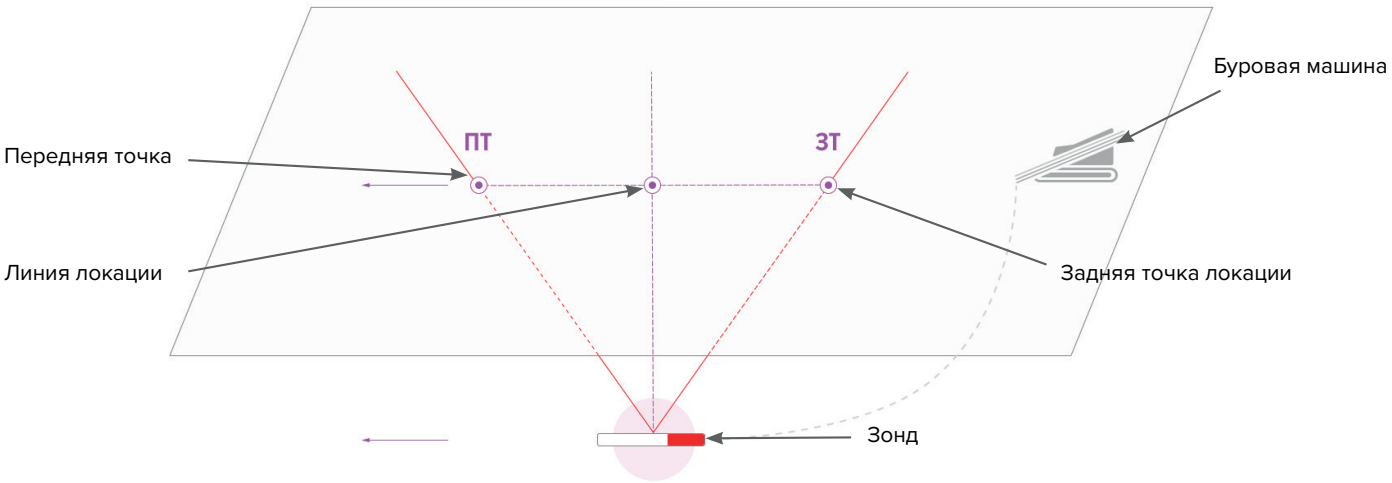
ЛОКАЦИЯ

Общие принципы

Во время работы зонд, установленный в буровой инструмент, передаёт информацию на локатор с помощью электромагнитного поля. В этом поле локатор находит две контрольные точки локации и линию локации. По ним локаторщик определяет местоположение и направление зонда.

В этом разделе описаны базовые понятия — что такое точки локации и линия локации, описано их расположение относительно зонда, и приведён алгоритм работы во время локации.

Точки и линия локации



Точки локации и линия локации

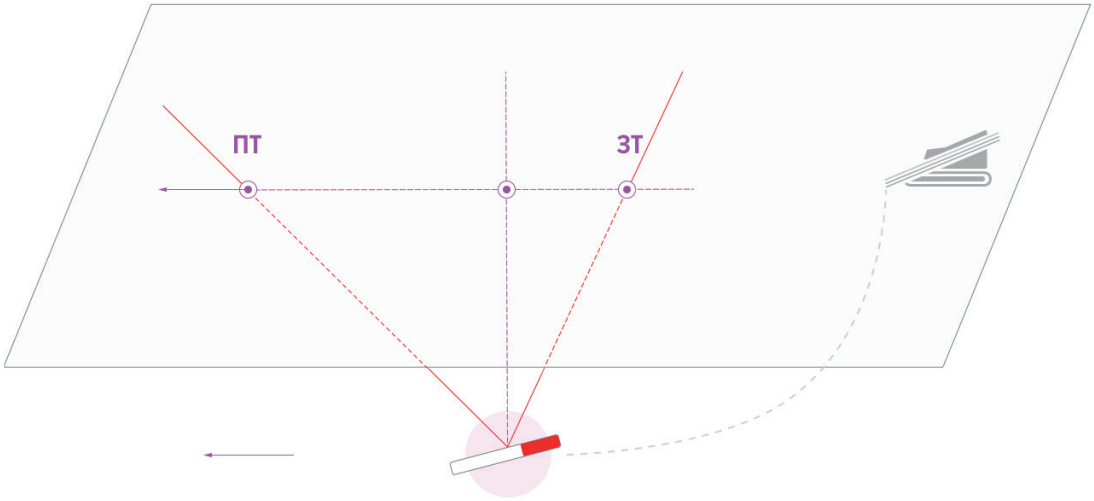
Сигнал зонда позволяет найти две точки на поверхности, ориентируясь на которые можно определить его точное местоположение и направление.

Первая точка по ходу движения от машины располагается позади зонда и называется **задней точкой локации**, вторая точка располагается дальше зонда и называется **передней точкой локации.**

Между этими точками располагается **линия локации**, проходящая перпендикулярно зонду. Отрезок, соединяющий две точки локации, покажет направление зонда.

Расстояния между точками и линией локации зависят от глубины и угла наклона зонда. Чем глубже находится зонд, тем больше расстояние между точками. Если зонд расположен горизонтально, линия локации зонда будет пересекать отрезок между точками локации точно по центру, а зонд при этом будет располагаться прямо под их пересечением.

Если зонд расположен под уклоном к горизонту, линия локации зонда будет делить отрезок между точками локации на две неравные части, а зонд при этом будет располагаться ближе к одной из двух точек локации.



Смещение точек локации при наклоне зонда

Чтобы определить местоположение зонда, необходимо найти две точки локации. Затем, двигаясь по прямой между ними, найти линию локации. Зонд будет под пересечением линии локации с отрезком между точками локации.

ВАЖНО: локатор не способен отличить переднюю точку локации от задней.

Маркировка локационных точек

В процессе локации следует определить местоположение передней и задней точек локации и линии локации и точно отметить их. Для маркировки следует установить локатор точно над точкой локации. Затем необходимо визуально провести отвесную линию от центра экрана к поверхности земли. Точка касания отвесной линии с поверхностью земли и является точкой локации, которая маркируется.

Отвесная линия для маркировки точек локации

ВАЖНО: Правильное положение локатора является решающим фактором для проведения точных измерений. Локатор должен всегда находиться горизонтально и на постоянном расстоянии от поверхности земли.

Определение местоположения зонда

При помощи системы «ЭРА2» можно определить местоположение буровой головы с зондом и направление его движения, независимо от того, где находится локатор: перед ней, сзади, или сбоку. Для проведения локации не играет роли в какую сторону направлен локатор: к буровой машине или от нее.

В приведенном ниже методе локатор находится перед буровой головой и двигается в сторону буровой машины. Однако в процессе бурения на поворотах трассы возможны ситуации, в которых удобней будет вести локацию в обратном направлении: от буровой машины вперед по ходу трассы прокола.

Сначала следует определить переднюю точку локации. В этой точке можно определить направление движения буровой головы и прогнозируемую глубину.

Расстояние от буровой головы до передней точки зависит от глубины залегания буровой головы и угла ее наклона: чем больше глубина, тем дальше от буровой головы находится передняя точка.

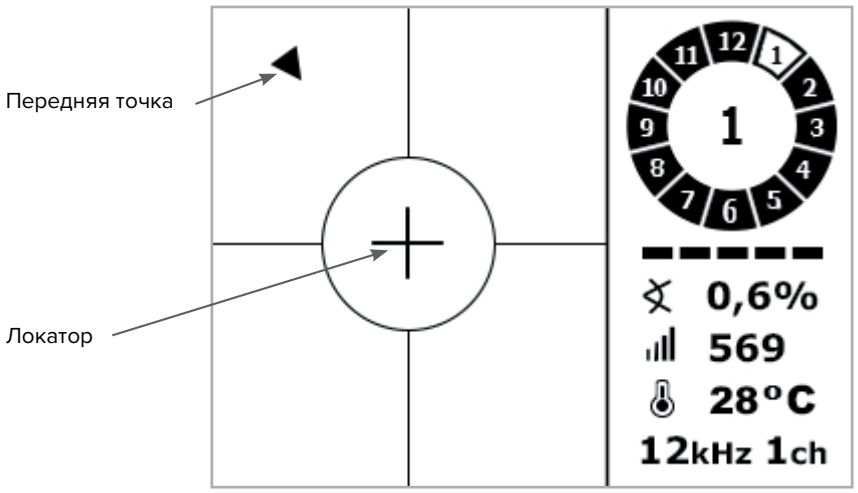
На дисплее локатора передняя точка представлена символом треугольник.

Поиск передней точки локации

1. Включите локатор и переведите его в режим локации.

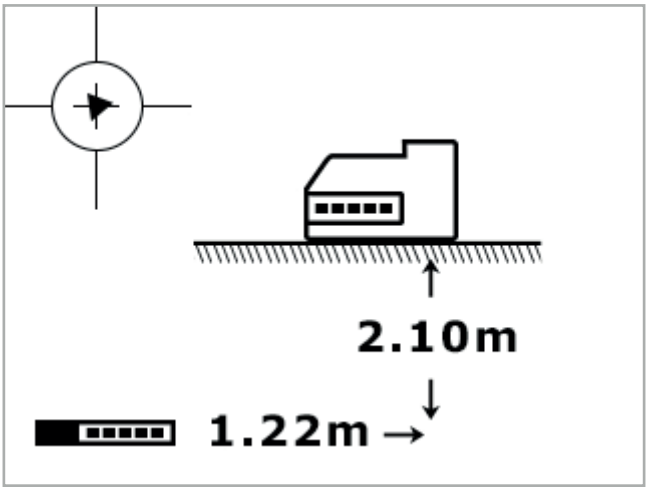
2. Встаньте перед буровой головой (лицом к буровой машине) на расстоянии примерно в 2 раза большем, чем предполагаемая глубина зонда.

3. Двигайтесь по трассе в направлении буровой машины. По ходу движения на экране должен появиться треугольный значок метки — это передняя точка. Одна из вершин треугольника всегда направлена в сторону локатора. Двигайтесь так, чтобы поймать её в перекрестье мишени на экране локации. Если она вверху экрана, значит она впереди. Если слева, то нужно сместиться левее.



Экран локации

4. При попадании треугольника в центр мишени он замирает и становится светлым. Когда это произошло, зажмите кнопку локатора на одну секунду для фиксации точки. На локаторе отобразится экран замера прогнозируемой глубины.



Экран прогнозируемой глубины

5. Отметьте точку на земле любым удобным способом.

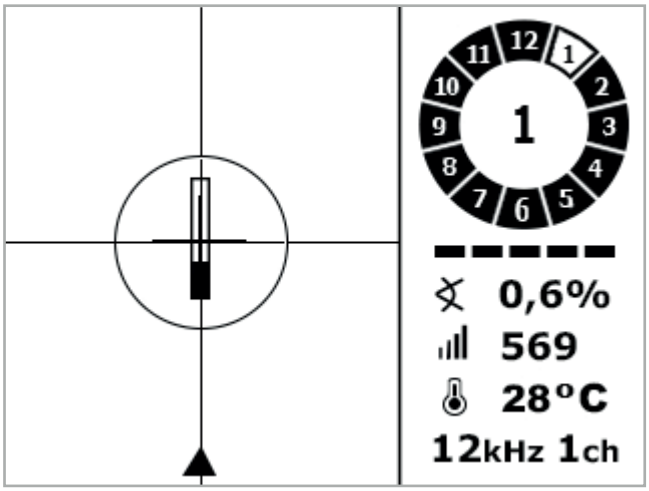
Следующий этап — поиск линии локации.

Поиск линии локации

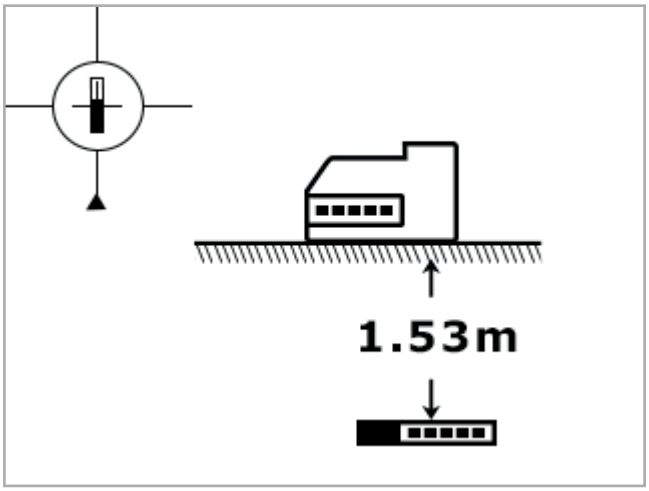
6. Продолжайте движение по трассе в направлении буровой машины или последнего известного местоположения зонда. Старайтесь двигаться так, чтобы передняя точка локации перемещалась по экрану вниз от мишени вдоль вертикальной линии.

Вы должны заметить усиление сигнала зонда. Если сигнал ослабевает, вероятно вы нашли не переднюю, а заднюю точку. Повторите поиск передней точки с большего расстояния.

7. В верхней части экрана появится изображение зонда с пересекающей его линией локации. Поймайте его в перекрестье и выровняйте линию локации с горизонтальной линией мишени.



Экран локации



Экран замера глубины над зондом

8. Нажмите и удерживайте кнопку локатора для замера глубины зонда. Значение глубины появится как на локаторе, так и на повторителе.

ВАЖНО: помните, что верное значение глубины локатор покажет, стоя непосредственно на земле точно над зондом.

9. Отметьте на земле местоположение зонда. Чтобы убедиться в точности его нахождения и определить направление зонда, нужно найти заднюю точку локации.

Поиск задней точки локации

Определив положение задней точки локации, можно определить, куда направлен зонд. Если соединить переднюю и заднюю точки, образуется линия, которая указывает направление движения буровой головы.

Также это позволит нам проверить, насколько точно отмечено местоположение зонда. Он должен находиться под пересечением линии между точками с линией локации. Если отметка зонда на земле не лежит на отрезке между точками локации, её необходимо уточнить.

10. Продолжайте движение по трассе в направлении буровой машины. Старайтесь двигаться так, чтобы отметка зонда точка перемещалась по экрану вниз от мишени вдоль вертикальной линии.

11. По ходу движения на экране должен появиться треугольный значок задней точки. Двигайтесь так, чтобы поймать её в перекрестье мишени на экране локации. При попадании треугольника в центр мишени он замирает и становится светлым.

12. Отметьте точку на земле любым удобным способом.

ВАЖНО: если нажать на кнопку локатора в задней точке, на экране появится экран прогнозируемой глубины. Это значение глубины верно только в передней точке локации, а в задней точке его следует игнорировать. Локатор не может отличить друг от друга точки локации.

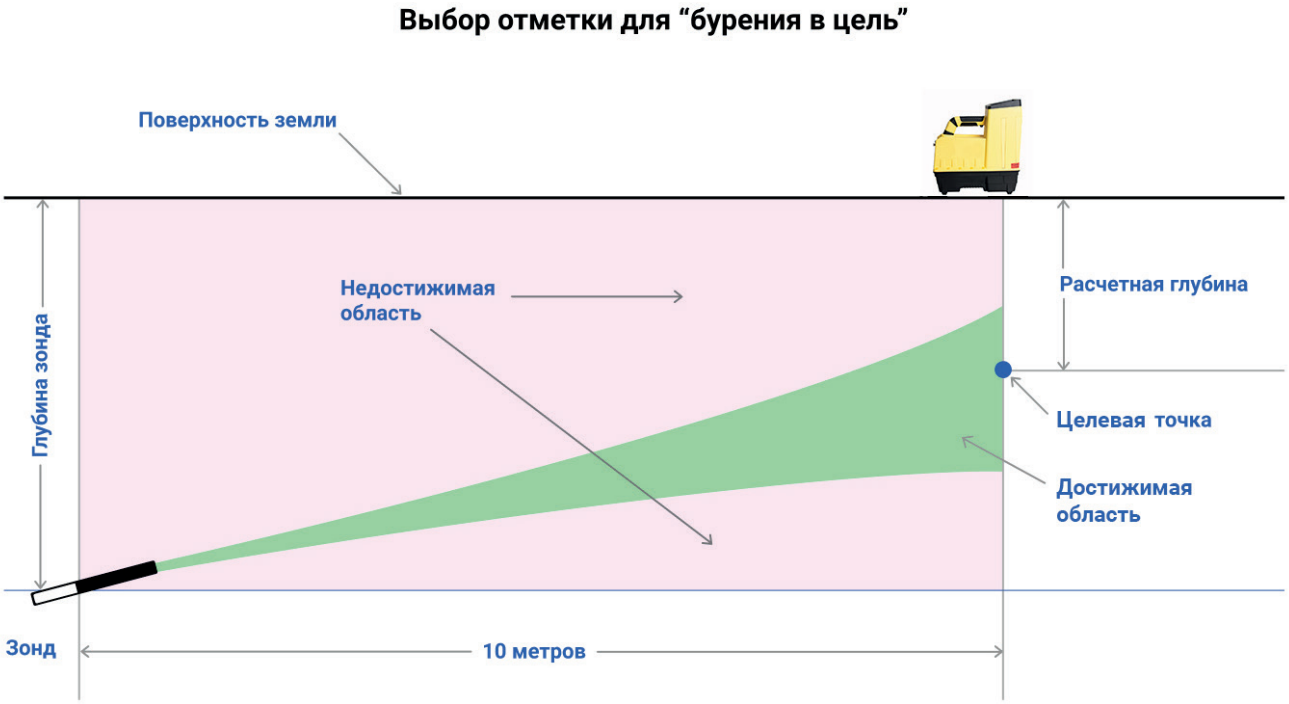
13. Проведите линию между точками локации и убедитесь, что отметка местоположения зонда находится на этой линии. При необходимости вернитесь к отмеке и уточните её.

Функция «Наведение на цель»

Функция «Наведение на цель» — альтернативный метод ведения локации. Она позволяет установить локатор на землю над точкой, в которую необходимо привести буровую колонну и задать глубину этой точки. Локатор становится ориентиром, а точка под ним - целью. Дальше процессом управляет только оператор буровой машины. Он видит на на повторителе цель и бурит, направляясь на неё.

У этой функции есть ограничения:

- расстояние цели от зонда по горизонтали не должно превышать 10 метров
- не должно быть перепадов рельефа
- целевая точка должна быть достижимой и учитывать ограничения радиусов изгиба буровых штанг



Выбор целевой точки в режиме «наведение на цель»

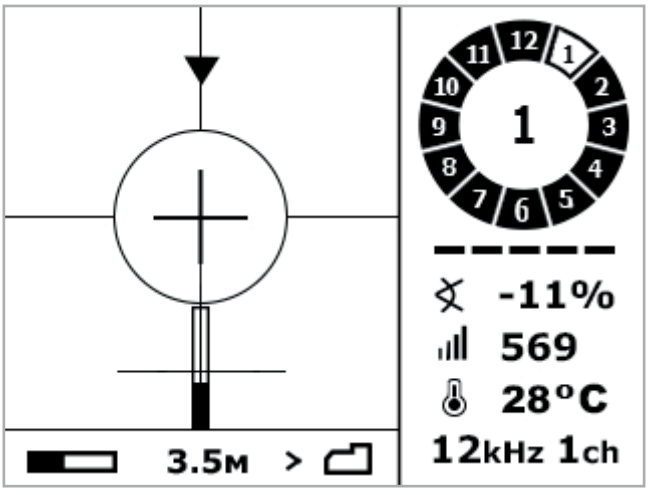
Локация в режиме «наведения на цель»

1. Убедитесь, что ваша цель находится в допустимых пределах.

2. Настройте целевую глубину на локаторе. Процедура настройки приведена в параграфе «Настройка «наведение на цель» в разделе «Локатор».

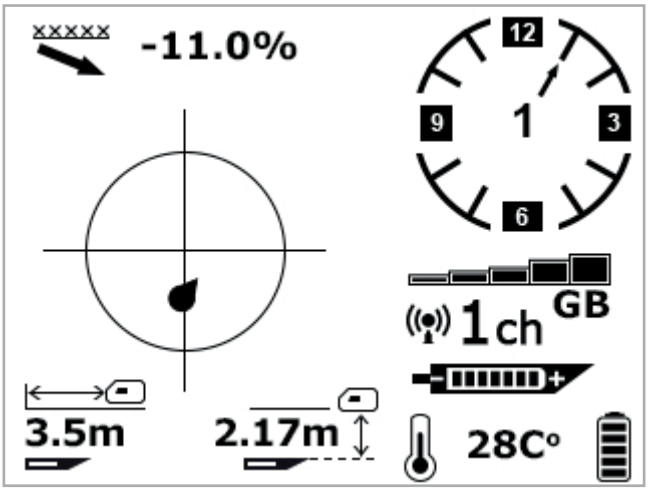
3. Установите локатор над целевой точкой задней стороной в направлении зонда.

4. Внизу экрана локатора в режиме локации отобразится изображение зонда и локатора с расстоянием по горизонтали между ними.



Экран локатора в режиме локации с функцией «наведение на цель»

5. Перейдите в режим локации на повторителе. После включения функции «наведение на цель» вместо стандартного экрана локации на повторителе отображается специальный экран наведения на цель. На нём черной отметкой обозначена буровая голова, если смотреть по ходу её движения. Её уголок показывает, куда направлена лопатка. Центральное перекрестье - это направление на точку. Внизу показано расстояние до цели по горизонтали и по глубине. Необходимо вести колонну так, чтобы направлять угол отметки к центру и привести туда саму отметку.



Экран повторителя в режиме локации с функцией «наведение на цель»

Приложение 1

Требования к электропитанию

Устройство (Номер модели)	**Эксплуатационное напряжение**	**Эксплуатационная сила тока**
Локатор ERA2 (LA)	14.4 В (номинальное)	400 мА макс.
Повторитель ERA2 (RA)	14.4 В (номинальное)	250 мА макс.
Зарядное устройство для аккумулятора (CHB)	Ввод 12 В (номинальное) Вывод 16.8 В (номинальное)	5 А макс 1.8 А макс
Ni-Cd аккумулятор	14.4 В	1.8 А/Ч макс, 26 Вт/ч
Зонд SX12	1.8–3.6 В	0.75 А макс.

Приложение 2

Общие инструкции по уходу за зондом

- Регулярно чистите пружину и резьбу батарейного отсека и крышки зонда. Накопившаяся грязь может приводить к размыканию контакта с батареями и выключению зонда во время работы.
- Используйте наждачную бумагу или проволочную щетку для удаления окислов.
- При чистке соблюдайте осторожность, чтобы не повредить кольцевую прокладку крышки зонда. При необходимости, снимите прокладку на время чистки. После выполнения чистки смажьте резьбу крышки токопроводящей смазкой для предотвращения залипания крышки на резьбе аккумуляторного отсека.
- Проверяйте герметичность кольцевой прокладки крышки зонда. В случае повреждения, замените её. Попадание воды в батарейный отсек может вывести зонд изи строя.

Приложение 3

Расчёт глубины по расстоянию между точками локации

Если вы сомневаетесь в точности информации на экране локатора, глубину зонда можно рассчитать самостоятельно. Это возможно только если известен угол уклона зонда, положение точек локации и при условии горизонтальности поверхности земли.

1. Измерьте расстояние между передней и задней точками локации.

2. Определите уклон зонда с помошью локатора.

3. Найдите в таблице ниже делитель, соответствующий уклону зонда.

4. Для определения глубины разделите расстояние между точками локации на найденный делитель. Результатом будет глубина зонда в метрах.

Например, расстояние между точками локации равно 3 метрам, а уклон зонда составляет 30%. Находим в таблице делитель для 30%, он равен 1,48. Глубина будет равна: 3м / 1,48 = 2,03 м

Таблица расчёта глубины

Уклон (% / °)	Делитель	Уклон (% / °)	Делитель	Уклон (% / °)	Делитель
0 / 0.0	1.41	34 / 18.8	1.50	68 / 34.2	1.74
2 / 1.1	1.41	36 / 19.8	1.51	70 / 35.0	1.76
4 / 2.3	1.42	38 / 20.8	1.52	72 / 35.8	1.78
6 / 3.4	1.42	40 / 21.8	1.54	74 / 36.5	1.82
8 / 4.6	1.42	42 / 22.8	1.55	76 / 37.2	1.84
10 / 5.7	1.42	44 / 23.7	1.56	78 / 38.0	1.85
12 / 6.8	1.43	46 / 24.7	1.57	80 / 38.7	1.87
14 / 8.0	1.43	48 / 25.6	1.59	82 / 39.4	1.89
16 / 9.1	1.43	50 / 26.6	1.60	84 / 40.0	1.91
18 / 10.2	1.44	52 / 27.5	1.62	86 / 40.7	1.93
20 / 11.3	1.45	54 / 28.4	1.63	88 / 41.3	1.96
22 / 11.9	1.45	56 / 29.2	1.64	90 / 42.0	1.98
24 / 13.5	1.46	58 / 30.1	1.66	92 / 42.6	1.80
26 / 14.6	1.47	60 / 31.0	1.68	94 / 43.2	2.00
28 / 15.6	1.48	62 / 31.8	1.69	96 / 43.8	2.02
30 / 16.7	1.48	64 / 32.6	1.71	98 / 44.4	2.04
32 / 17.7	1.49	66 / 33.4	1.73	100 / 45.0	2.06

Полезные ссылки:

Видео по теме ГНБ, инструкции и советы на youtube-канале НПЦ «ЭРА»: youtube.com/c/НПЦ-ЭРА1

НПЦ «ЭРА» вконтакте: https://vk.com/era_gnb

сайт: eragnb.ru