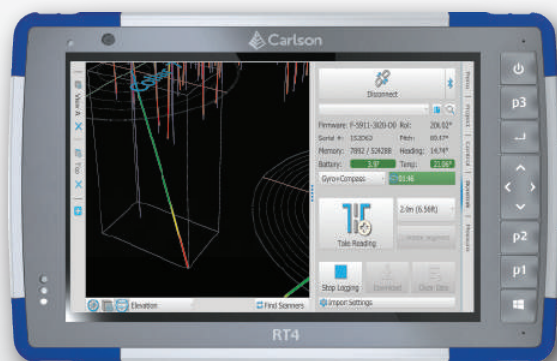


# Boretrak<sup>®</sup>2

Измерение инклинометрии скважин в любом направлении на 360°



Boretrak2 - это простая в использовании система измерения инклинометрии скважин на основе гироскопа. Она позволяет определять отклонения от проектных скважин в подземных горных выработках, на карьерах и разрезах, в ходе строительства.

Будучи преемником широко используемых систем Boretrak с кабелем и на штангах, фундаментальные возможности Boretrak2 подтверждены более чем 35-летней историей работы в полевых условиях. Преимущества двух предыдущих моделей были объединены в одном устройстве, которое способно измерять скважины в любом направлении: вниз, вверх и даже горизонтально.

Совместно с программой Carlson Scan Boretrak2 предоставляет простое решение для проверки пробуренных скважин на предмет отклонения от проектной траектории.

## Повышает безопасность

- Точное измерение необходимых параметров скважины и использование полученной информации для безопасной реализации проектов в соответствии со всеми принятыми стандартами.
- Предоставляет 3D данные по буровым работам с дневной поверхности или под землей.
- Обеспечивает соответствие существующим требованиям
- Помогает исключить риски и лишние затраты, связанные с искривлением скважин

## Повышает эффективность работы

- Оптимизирует БВР и инженерные работы путем создания детальных схем по буровым работам.
- Переносная и легкая система не требует специальных штанг при измерении нисходящих скважин и может применяться одним оператором.
- Многофункциональное и интуитивно-понятное ПО Carlson Scan требует минимального изучения.
- Высокая точность данных по фактическим скважинам

## Надежная работа в экстремальных условиях

- Система разработана для суровых условий при ведении горных работ: сложные погодные условия, грязные скважины, экстремальные температуры.
- Это позволяет сказать о том, что система будет работать годами, давая точные и надежные данные в сложных условиях
- Работает в областях с магнитными полями и обводненными скважинами

## Решение на базе Гироскопа

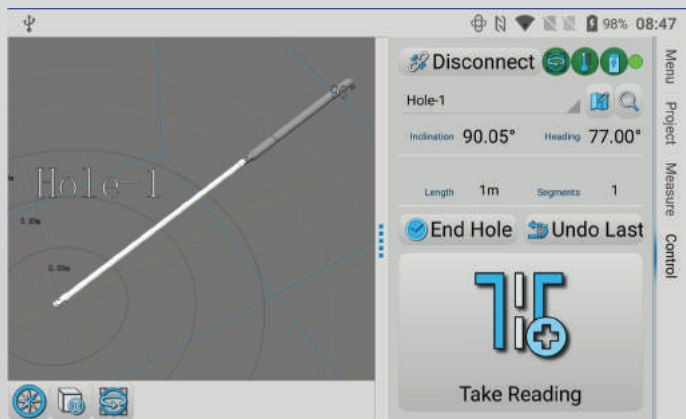
В Boretrak2 применяется инерциальное измерительное устройство (IMU), которое включает в себя трехосевой акселерометр, магнетометр и гироскоп. Перед измерением зонд калибруется на известный азимут, находясь на специальной подставке. Калибровка устанавливает исходный азимут для гироскопа. В ходе измерений гироскоп считывает вращение зонда и контролирует фактический азимут.

### Аксессуары для Измерений

Применение гироскопа подразумевает, что Boretrak2 не требует магнитного компаса или физической фиксации штангами для определения направления и ориентации скважины. В связи с этим, Boretrak2 может быть развернут в скважине различными методами. При измерении нисходящих скважин, зонд может опускаться на простом тросе. Для работы с пологими или восходящими скважинами предлагается полужесткий трос, намотанный на катушку. Альтернативно, могут быть использованы классические штанги Boretrak или пользовательские средства развертывания с применением адаптора.



Зонд Boretrak2 с подсоединенным стальным тросом



Скриншот Android версии программы Carlson Scan.



Boretrak2 от Carlson может применяться для измерения инклинометрии скважин как с поверхности, так и под землей



Система Boretrak2 с 50-и метровым тросом и Windows планшетом RT4

## Carlson Boretrak

Мобильное устройство Android или Windows используются для запуска ПО Carlson Scan с помощью которого происходит управление системой Boretrak2 в ходе измерений скважин. Основные функции ПО: настройка проекта, импорт координат скважин, загрузка проектных скважин и импорт сторонних данных для создания основы к собираемым данным с системы.

Bluetooth соединение между зондом и мобильным устройством позволяет выполнить калибровку гироскопа до развертывания в скважине и синхронизирует часы устройства с внутренними часами зонда.

### Методология Развертывания

Находясь в скважине, зонд работает сам по себе, постоянно записывая данные с датчиков на встроенную память. Каждая такая запись имеет временной штамп.

Зонд погружается в скважину через фиксированный интервал. При каждой остановке выполняется запись в ПО Carlson Scan. При достижении дна скважины зонд достается, и при восстановлении Bluetooth соединения все записанные данные на зонде скачиваются в Carlson Scan.

ПО считывает временные штампы и извлекает соответствующие записи измерений из Boretrak2.

Учитывая координаты устья скважины и данные, полученные с датчиков зонда, эти сырые данные преобразуются в координаты X, Y, Z. Создается модель измеренной скважины, что позволяет сравнить фактические значения скважины с ее проектными значениями или ранее сделанными замерами.

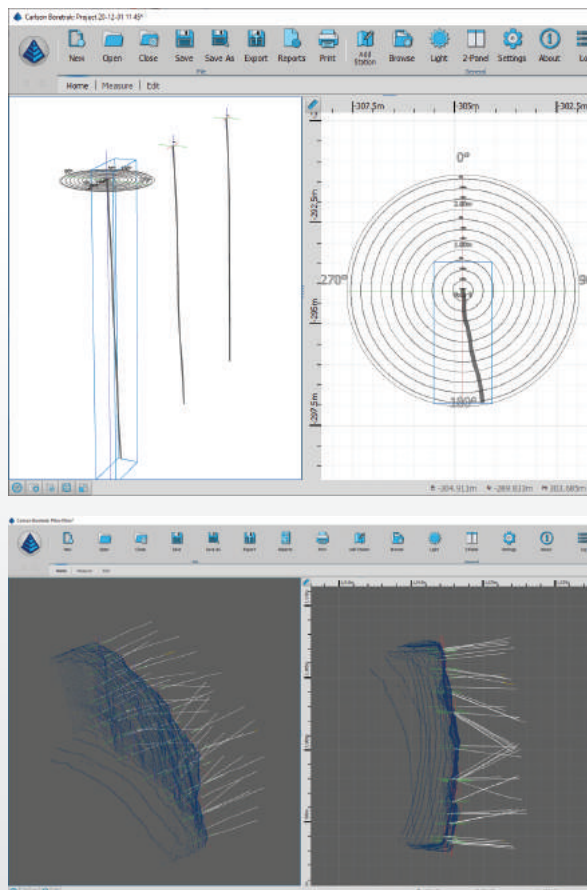
### Визуализация и Отчеты

Все данные по измеренным скважинам сразу отображаются в 3D, в виде 2D схемы или в виде таблицы.

В офисе данные могут быть проанализированы с помощью настольной версии Carlson Scan.

Измеренные значения могут быть переданы в другие программы Carlson, такие как BlastOPS в формате DRL. Другие форматы, например, DXF или CSV, можно выбрать для экспорта в сторонние приложения.

Отчеты формируются по каждой скважине, с отображением плана, профиля или 3D вида. Дополнительно формируется таблица с данными по каждому замеру при развертывании.



Настольный режим Carlson Scan на офисном ПК

### Технологические решения Carlson Software

Boretrak2 является одним из серии инструментов Carlson для решения задач в горной отрасли.

Boretrak2 может быть частью единого решения вместе с лазерным профайлером Quarryman® Pro и программой для проектирования схем BBP BlastOPS.

ПО Carlson Scan, в дополнение к Boretrak2 применяется для работы с Void Scanner+ (VS+) – сканером очистных пространств, а также для работы с C-ALS® Gyro – полостным сканером.

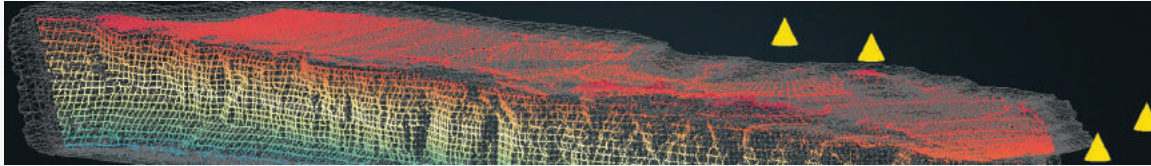
Данные, полученные с Boretrak2 могут быть объединены с результатами сканирования очистных пространств для сравнения скважин с фактической полостью после взрыва.

## CarlsonOPS для простого и полноценного проектирования БВР

CarlsonOPS – это отдельная программа для проектирования скважин БВР и анализа данных, полученных с помощью Boretrak2. Программа способна создавать модели по облакам точек или загружать готовые ЦММ, создавать схемы бурения, контролировать ЛНС и интервал между скважинами. Данные из Boretrak2 можно сравнивать

с проектными скважинами. Ключевые функции:

- Формирования схемы скважин БВР
- Анализ линии наименьшего сопротивления
- Расчет объема ВВ
- Проверка качества планирования и инициаторов



### Технические Характеристики

Конструкция		
Зонд		Нержавеющая сталь
Трос для опускания		5 мм стальной трос с полимерным покрытием и метровыми метками
Полужесткий трос		9 мм стекловолоконный трос на алюминиевой раме с катушкой
Физические Характеристики		
Масса	Зонд (с батареями)	3.1 кг
	Система в кейсе (с 50 м тросом и опциональным КПК)	13.3 кг
Размеры	Зонд	710 мм × 40 мм (Длина × Диаметр)
	Кейс	625 мм × 500 мм × 218 мм (Д × Ш × В)
Датчики		
Сборка		IMU с трехосевым акселерометром, магнетометром и гироскопом.
Предел вращения гироскопа		Настраиваемый: до 1920° в секунду
Точность измерения наклона		+/-0.1°
Точность системы		Конечное положение в пределах 1% от глубины скважины*
Питание		
Зонд		3 × 1.5 D батареи (LR20)
Условия эксплуатации		
Показатель защиты IP		IP68 пыле- и водозащищен (давление до 300 м)
Рабочая температура**		-10 °C до +60 °C
Температура хранения**		-20 °C до +70 °C

\* При условиях испытаний Carlson

\*\* Рабочая температура и температура хранения могут быть ограничены выбором аккумуляторов.

Для дополнительной информации по наилучшему применению продуктов Carlson в ваших задачах, пожалуйста, обращайтесь по адресу [lasermeasurement@carlsonsw.com](mailto:lasermeasurement@carlsonsw.com)