

Общие сведения

Racebox – прибор для измерения основных динамических характеристик автомобиля при помощи спутниковых навигационных систем GPS, ГЛОНАСС и Galileo. Устройство оснащено современным GNSS-приёмником и позволяет измерять следующие параметры:

- Время разгона автомобиля с места до заданных скоростей, а также между произвольными скоростями
- Время прохождения заданной дистанций
- Мощность двигателя (по заданным характеристикам автомобиля)
- Тормозной путь автомобиля и среднее замедление
- Время прохождения круга кольцевой трассы
- Время прохождения трассы по контрольным точкам (спринт)
- Промежуточная и общая дистанция в режиме раллийного одометра

Также прибор может отображать текущие параметры движения: скорость, продольное и поперечное ускорение, высоту над уровнем моря, уклон дороги, направление движения, точное время, параметры точности GNSS.

Устройства серии **Pro** позволяют сохранять отчёты с результатами замеров в формате HTML (с возможностью построения графиков) и логи в форматах VBO, CSV и GPX на карту памяти, а также могут использоваться в качестве внешнего GNSS-приёмника для работы с мобильными приложениями и для получения данных от автомобильных OBD-адаптеров, работающих по технологии BLE.

Установка и подключение

Установите кронштейн с присоской в подходящем месте на лобовом стекле, затем установите прибор на кронштейн. Прибор имеет встроенную антенну, поэтому его необходимо располагать в месте с максимальным обзором небосвода. Для включения устройства подключите его к любому доступному USB-разъёму питания при помощи кабеля USB Type-C. При первом запуске необходимо оставить прибор на 10-20 минут на открытой местности, вдали от высоких зданий и конструкций для получения максимально полной информации о доступных спутниках GNSS. При последующих запусках, в нормальных условиях местности, поиск спутников занимает 1-2 минуты.

Проведение замеров возможно только после установления качественного сигнала спутников GNSS. Если качество приёма недостаточно, на экране циклически будет выводиться информация о количестве доступных спутников **SATS** и показателе горизонтальной точности **HDOP**. Замер разрешается при значении **HDOP** ниже 2,5 и запрещается при увеличении этого параметра выше 4,0. Для достижения наибольшей точности рекомендуется производить замеры на открытой местности, вдали от крупных строений, в безветренную погоду и на ровных участках дороги.

Примечание. Возможно ухудшение приёма сигнала при использовании прибора со встроенной антенной внутри автомобилей с атермальными лобовыми стёклами.

Работа с приборами, оснащёнными аккумуляторной батареей

Для включения прибора с АКБ нажмите и удерживайте кнопку **Mode** около 2 секунд. Для выключения прибора нажмите и удерживайте кнопку **Mode** около 5 секунд. Для принудительной перезагрузки прибора нажмите и удерживайте кнопку **Mode** около 15 секунд.

Для зарядки аккумуляторной батареи подключите прибор к любому USB источнику питания. Процесс зарядки можно контролировать в меню **BAT**. В этом меню отображаются уровень заряда или статус, напряжение аккумулятора и зарядный ток. По окончании процесса зарядки прибор выведет сообщение **BAT FULL**. При разрядке батареи ниже 20% прибор выводит сообщение **BAT LO**.

Меры предосторожности:

- Аккумуляторы должны заряжаться при температуре 0 – 45°C
- Аккумуляторы должны эксплуатироваться при температуре -20 – 60°C
- Длительное хранения без регулярного подзаряда может привести к глубокому разряду аккумулятора и его дальнейшему выходу из строя
- Не оставляйте прибор под открытым солнцем, это может привести к перегреву аккумулятора и его выходу из строя
- Не разбирайте аккумулятор
- Не замыкайте положительный и отрицательный выводы аккумулятора

Управление прибором

При коротком нажатии кнопки **Mode** на дисплее происходит циклическое переключение режимов работы в следующем порядке:

- **ACCEL** – режим замера времени разгона
 - **STOP** – режим замера тормозного пути
 - **DYNO** – режим замера мощности
 - **LAPS** – режим замера времени круга
 - **POINTS** – режим замера времени на контрольных точках (спринт)
 - **RALLY** – режим раллийного одометра
 - **INFO** – режим отображения текущей информации
 - **ENGINE** – режим отображения данных OBD (при подключенном адаптере)
 - **LOGGER** – режим записи лога поездки
 - **OPTION** – режим настройки параметров
 - **BAT** – режим мониторинга параметров аккумулятора (для версии с АКБ)
- Переключение между экранами внутри режима и доступ к истории замеров происходит по длительному нажатию кнопки **Mode** (более секунды).
 - Прокручивание параметров в режиме просмотра истории и изменение параметров в режиме настроек происходит при помощи короткого нажатия кнопки **Mode**.
 - Выход из режимов настроек и истории происходит при помощи длительного нажатия кнопки **Mode** (более 2 секунд). Также прибор автоматически выходит из режима настроек после 7 секунд бездействия.

Текущая версия ПО прибора отображается при каждом включении прибора (экран **VER X.XX**). Актуальную версию ПО и инструкцию по обновлению можно найти на сайте Racebox.

Примечание. Информация, содержащаяся в данной инструкции, являлась верной на момент сдачи в печать. В интересах непрерывного развития мы оставляем за собой право в любой момент вносить изменения в конструкцию или комплектацию своей продукции без предварительного уведомления потребителей и без каких-либо обязательств.

Работа с картами памяти



Приборы серии **Pro** могут работать с картами формата MicroSD с файловыми системами FAT, FAT32 и exFAT. При включении устройства и при установке карты памяти происходит проверка совместимости, создание структуры папок (если необходимо) и загрузка информации из конфигурационного файла. Если карта не поддерживается прибором или карта неисправна, то после её установки будет выведено сообщение **SD FAIL**.

Все файлы, относящиеся к работе прибора, находятся в папке **Racebox** в корневом каталоге карты памяти. Файлы отчётов и логов располагаются в подпапках с названиями соответствующих режимов. Отчёты с замерами времени разгона и тормозного пути также позволяют строить графики разгона и торможения, используя записанные логи. Графики строятся на стороне сервера Racebox и требуют Интернет-соединения.

Устройство позволяет создавать брендированные отчёты. Для этого расположите файл с логотипом в соответствующей папке замера и переименуйте его в **logo.jpg**. После этого в заголовке отчёта будет размещаться ваш логотип вместо логотипа Racebox. Для корректного отображения логотипа, файл **logo.jpg** должен находиться в одной папке с отчётом. Рекомендуемая высота логотипа – 100 пикселей.

В папке **Racebox** располагается конфигурационный файл **Racebox.cfg** – текстовый файл, который содержит некоторые пользовательские настройки, параметры режимов и автомобиля (подробнее см. **Режим настроек**), координаты точек для режимов кругового таймера и спринта. Также, в секции **[USER PROFILE]** данного файла можно задать имя пользователя и описание автомобиля, которые будут добавляться в файлы отчётов.

Режим кард-ридера

Для работы прибора в качестве кард-ридера, вставьте карту памяти в прибор и подключите его к ПК по USB-кабелю, удерживая кнопку **Mode**. Прибор должен определиться в ОС как внешний носитель.

Обновление встроенного ПО

Новые версии ПО выкладываются на официальном сайте www.racebox.ru в разделе **Поддержка – Обновление ПО**. Существует несколько вариантов обновления.

Для всех версий прибора можно воспользоваться утилитой **Racebox Loader**.

Для версий **Pro** и **Pro+** возможно обновление ПО с карты памяти:

1. Скопируйте файл прошивки в формате HEX в корневой каталог карты памяти
2. Вставьте карту памяти в прибор
3. Удерживая кнопку **Mode**, подключите прибор к питанию через USB-кабель
4. Дождитесь инициализации карты памяти и появления сообщения **HOLD TO UPDATE X.XX** (где X.XX - версия загружаемого ПО)
5. Нажмите и удерживайте кнопку **Mode** для начала процесса обновления
6. Дождитесь окончания обновления и убедитесь, что при включении прибора отображается новая версия ПО

Обновление встроенного загрузчика (бутлоадера) по протоколу DFU:

1. Вскройте прибор и отключите GNSS-приёмник от основной платы
2. Извлеките карту памяти и подключите прибор к порту USB ПК, удерживая кнопку **Mode**, дождитесь сообщения **DFU ON**
3. Загрузите файл загрузчика в формате BIN при помощи утилит **Dfuse**, **dfu-util** или **STM32CubeProgrammer** по адресу 0x08000000

Подключение к смартфонам и OBD-адаптерам

Приборы серии **Pro** могут работать с мобильными устройствами в качестве внешнего GNSS приёмника. Подключение к устройству производится в самом приложении, а не в настройках телефона. Передача данных с прибора происходит только в режимах **INFO** или **RALLY**. При подключении приложения прибор автоматически переводится в режим **INFO**. На данный момент поддерживаются следующие мобильные приложения:



- **Racebox (нативное приложение Racebox)**
- **RaceChrono**
- **Harry's LapTimer**
- **TrackAddict Pro**
- **RaceBuddy Pro**
- **PerfExpert**
- **Speed Logic Pro** (только для Android)

Также приборы Racebox Pro позволяют получать и записывать в лог-файл данные от автомобильных OBD-адаптеров, работающих по стандарту BLE. Актуальный список поддерживаемых OBD-адаптеров и параметров можно найти на сайте. Первичное подключение к OBD-адаптеру производится в настройках (параметр **BLE** должен быть в статусе **OBD**). Повторные подключения к известному адаптеру будут происходить автоматически при включении прибора (подробнее см. **Режим настроек** и инструкцию по

работе с OBD-адаптерами). **Примечание.** Функции подключения к смартфону и к OBD-адаптеру являются взаимоисключающими, т.к. в приборе применяется один BLE-модуль.

Режим замера времени разгона (–ACCEL–)

В **режиме свободного заезда (FREE RUN)**, для начала замера остановите автомобиль и дождитесь появления на дисплее сообщения **–GO–**. Начните непрерывный разгон. В левой части дисплея будет отображена текущая скорость, а в правой – время с начала разгона. При достижении пороговой скорости или дистанции, полученный результат будет мигать в течение двух секунд. Чтобы не перегружать дисплей сообщениями о результатах, в настройках можно выбрать пороговую дистанцию, начиная с которой будет отображаться результат (параметр **DST**).



Список предустановленных скоростей в км/ч: 60, 100, 150, 200, 300.

Список предустановленных скоростей в милях/ч: 30, 60, 100, 150, 200.

Список предустановленных дистанций: 60 футов; 1/8, 1/4, 1 миля; 1000 метров.

Возможен замер времени разгона между произвольными скоростями, которые задаются пользователем в режиме настроек (параметры **SP1** и **SP2**). Этот замер может производиться как при разгоне с места, так и на ходу. Для замера на ходу, начните непрерывное ускорение от скорости чуть ниже **SP1** до скорости **SP2**.

В устройствах **Racebox Pro** можно задавать до трёх пользовательских диапазонов и до пяти пользовательских значений скоростей и дистанций в конфигурационном файле **Racebox.cfg**. Для этого откройте файл в любом текстовом редакторе и установите необходимые значения в секциях **[RANGES]**, **[EXTRA_SPEEDS]** и **[EXTRA_DIST]**.



Замер прекращается при замедлении автомобиля или при истечении 65 секунд с момента начала разгона. При этом на дисплее выводится сообщение **FAIL**.

30-90 4.3 78 FAIL

При успешном окончании замера, на дисплей выводится значение максимального ускорения, достигнутого во время замера, в единицах «G».

ACC 0.360

Если в процессе разгона скорость превысила 60 км/ч (или 30 миль/ч), результат замера сохранится во внутренней памяти устройства и на карту памяти, а на дисплее отобразится сообщение **-SAVE-**. Устройство хранит во внутренней памяти 10 последних результатов.

Режим старта по таймеру (TREE RUN). В данном режиме старт должен производиться по истечению 10-секундного или случайного таймера (от 3 до 10 секунд). По окончании замера выводится время реакции водителя на стартовый сигнал (параметр **RT**). Время

реакции менее 0,1 секунды считается недействительным (фальстарт). Включение режима производится длительным нажатием кнопки **Mode** (сообщение **TREE RUN**). Таймер активируется коротким нажатием кнопки на стоящем автомобиле (сообщение **-PUSH-**). По истечению таймера выводится сообщение **-GO-** и звуковой сигнал, после которого нужно зачать замер. Режим случайного или 10-секундного таймера выбирается в режиме настроек **OPTIONS** параметром **RAND (ON/OFF)**.

-PUSH- -READY- -GO-

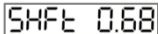
Устройство имеет **функцию контроля уклона дороги**. Функция работает только при наличии хорошего сигнала GPS. Во время замера прибор отслеживает максимальное абсолютное значение уклона дороги и если оно превысит 2% (2 метра изменения высоты на 100 метров пути), замер будет считаться недействительным, (сообщение **NOTVALID**). Если уклон меньше 2%, замер считается действительным (сообщение **-VALID-**). Значение максимального уклона и статус также будут сохранены вместе с результатами замера.

INCL 0.4 -VALID-

Режим ролл-аут. При включенном режиме **ролл-аут**, отсчёт дистанции происходит не с места трогания автомобиля, а через 30 см от точки старта, как это принято в соревнованиях по драг-рейсингу. Это уменьшает результаты времени дистанций примерно на 0,3–0,6 секунды, поэтому, для корректного сравнения результатов, статус этого режима сохраняется

в памяти вместе с результатами замера, а также отображается при входе в режим замера времени разгона. Данный режим не влияет на результаты разгона до пороговой скорости. По умолчанию данный режим выключен и может быть включен в настройках в меню **ROLL**.

Функция контроля времени переключения передач. Данная функция работает при подключении прибора к OBD-адаптеру, при условии, что частота обновления OBD-данных более 4 Гц. Моменты переключения передач определяются по изменению оборотов двигателя. По окончании замера разгона на приборе отображается среднее время переключения, а при наличии карты памяти – в отчёте сохраняются данные о максимальных оборотах, скорости и времени переключения для каждой передачи.



5KFT 0.68

Доступ к результатам 10 последних замеров и выбор желаемого замера происходит по длительному нажатию кнопки **Mode**. Прокручивание параметров происходит при помощи короткого нажатия кнопки **Mode** в следующем порядке:

- Дата и время замера в формате **DD.MM HH.MM**
- Время разгона до пороговых скоростей и между пользовательскими скоростями



100 8.1 30-90 4.3

- Время разгона до пороговых дистанций и максимальная скорость на них

402 15.2 402 153

- Время реакции старта (в режиме **TREE RUN**)

TR 0.23

- Максимальное ускорение во время разгона

ACC 0.360

- Среднее время переключения передач (при подключении к BLE OBD-адаптеру)

SHFT 0.68

- Уклон дороги в процентах (если функция контроля уклона была включена)

INCL 0.4

- Статус замера в зависимости от величины уклона дороги: действительный **-VALID-** или недействительный **NOTVALID** (если функция контроля уклона была включена)

-VAL Id-

- Статус режима ролл-аут (**ROLL**) – включен (**ON**) или выключен (**OFF**)

ROLL OFF

- Максимальная достигнутая скорость (**TOP**)
- Выбранная система измерений (**UNITS**): **EU** – метрическая, **US** – имперская

Для выхода из режима просмотра результатов нажмите и удерживайте кнопку **Mode** более 2 секунд.

Устройства **Racebox Pro** сохраняют в папке **Accel** отчёты с результатами (в формате html), полные логи заездов (в форматах csv, gpx или vbo) и сводные таблицы с результатами всех заездов (в формате csv). При подключении прибора к OBD адаптеру, логи будут содержать данные из OBD. Также в подпапке **Accel/Best** сохраняются отчёты с лучшими достигнутыми результатами для каждого значения скорости и дистанции. Отчёты в формате html содержат таблицы с замеренными параметрами разгона, а также карту с указанием места проведения замера. Отчёты позволяют также строить графики параметров разгона, используя записанные логи. Для этого откройте отчёт, нажмите кнопку «Выбрать файл» и выберите файл лога в формате CSV или VBO с соответствующим именем файла. Для отображения карты с местом замера или графика необходимо соединение с Интернетом.



Режим замера тормозного пути (-STOP-)

Для начала замера разгоните автомобиль до скорости чуть выше желаемой скорости замера (например, для замера тормозного пути со скорости 80 км/ч, разгоните автомобиль до скорости 83-85 км/ч) и начните торможение. При замедлении до скорости кратной 10 км/ч (или 10 миль/ч) начнётся отсчёт расстояния до полной остановки автомобиля.

16 --UP-- 74 PUSH 70 20.4

После полной остановки будет выведен конечный результат тормозного пути в метрах, а также показатель среднего замедления в единицах G. Результат будет сохранён во внутренней памяти устройства и на карту памяти (если поддерживается).

70 28.3 AVG 0.53G

Доступ к результатам 10 последних замеров и выбор желаемого замера происходит по длительному нажатию кнопки **Mode**. Прокликивание параметров происходит при помощи короткого нажатия кнопки **Mode** в следующем порядке:

- Дата и время замера в формате **DD.MM HH.MM**
- Скорость начала замера и тормозной путь

70 28.3

- Среднее замедление в единицах G

A digital display with a black background and white characters. The text 'RUG' is on the left and '0.53G' is on the right, both enclosed in a thin white border.

- Выбранная система измерений (**UNITS**): **EU** – метрическая, **US** – имперская

Для выхода из режима просмотра результатов нажмите и удерживайте кнопку **Mode** более 2 секунд.

Устройства **Racebox Pro** сохраняют в папке **Stop** отчёты с результатами (в формате html), полные логи замеров (в форматах csv, gpx или vbo) и сводные таблицы с результатами всех замеров (в формате csv). Отчёт в формате html содержит замеренные значения тормозного пути с разбивкой по скоростям, значения максимального и среднего замедления в единицах G, а также карту с указанием места проведения замера. Отчёты позволяют также строить графики параметров торможения, используя записанные логи. Для этого откройте отчёт, нажмите кнопку «Выбрать файл» и выберите файл лога в формате CSV или VBO с соответствующим именем файла. Для отображения карты с местом замера или графика необходимо соединение с Интернетом.



Режим замера мощности (–DYNO–)

Замер производится косвенным путём, через расчёт сил и ускорений, действующих на автомобиль при движении. Перед началом замера в режиме настроек необходимо внести следующие характеристики автомобиля (подробнее см. **Режим настроек**):

- Масса измеряемого автомобиля в кг (параметр **Ld**)
- Тип трансмиссии: ручная, автоматическая или роботизированная (параметр **Gb**)
- Коэффициент аэродинамического сопротивления C_x или C_d (параметр **Cd**)
- Площадь поперечного сечения автомобиля в m^2 (параметр **FA**)



На устройствах серии **Pro** эти параметры также могут быть заданы в конфигурационном файле *Racebox.cfg*. Для этого откройте файл в любом текстовом редакторе и измените соответствующие параметры в полях **Weight** (масса), **Cd** и **Fa**.

В режиме замера мощности существует два экрана отображения:

- **CUR HP** – экран текущей мощности на маховике двигателя (в л.с). Отрицательное значение текущей мощности показывает, что происходит торможение.

CUR HP

HP 45

- **TOP HP** – экран максимальной достигнутой мощности на маховике двигателя.

TOP HP

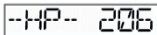
--HP-- 206

Переключение между экранами происходит по долгому нажатию кнопки **Mode**.

Если значение мощности превысило порог в 20 л.с., максимальный результат будет сохранён в памяти устройства и на карту памяти (если поддерживается).

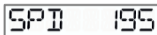
Доступ к результатам 10 последних замеров и выбор желаемого замера происходит по длительному нажатию кнопки **Mode**. Прокручивание параметров происходит при помощи короткого нажатия кнопки **Mode** в следующем порядке:

- Дата и время в формате **DD.MM HH.MM**
- Максимальная мощность на маховике двигателя (в л.с.)



The image shows a rectangular LCD display with a black background and white characters. On the left side, it displays "--HP--" and on the right side, it displays "206".

- Скорость, на которой она была замерена



The image shows a rectangular LCD display with a black background and white characters. On the left side, it displays "SPD" and on the right side, it displays "195".

- Выбранная система измерений (**UNITS**): **EU** – метрическая, **US** – имперская

Для выхода из режима просмотра результатов нажмите и удерживайте кнопку **Mode** более 2 секунд.

Устройства **Racebox Pro** сохраняют в папке **Dyno** отчёты с результатами (в формате html), полные логи замера (в форматах csv, gpx или vbo) и сводные таблицы с результатами всех замеров (в формате csv). При подключении прибора к OBD адаптеру, логи будут содержать также данные из OBD.



Режим замера времени круга (–LAPS–)

В приборе реализовано два типа кругового таймера:

- **STANDING** – с отсчётом времени в момент старта автомобиля
- **ROLLING** – с отсчётом времени при первом проезде стартового створа

Переключение из режима **STANDING** в **ROLLING** происходит по длительному нажатию, а обратное переключение – по короткому нажатию кнопки **Mode**.

В режиме STANDING. Для начала заезда остановите автомобиль в точке старта/финиша кольцевой трассы и дождитесь запоминания геопозиции точки. При этом мигающее сообщение **STAY** сменится надписью **–GO–**. Отсчёт времени круга начнётся в момент трогания автомобиля с места.

В режиме ROLLING. Перед началом первого заезда Вам будет предложено задать точку в стартовом створе. Для этого перейдите на экран установки точки **SET GATE** с помощью длительного нажатия кнопки **Mode** из режима **ROLLING**.

Расположите устройство в стартовом створе и нажмите кнопку **Mode**. В течение 3х секунд будет происходить запись текущего местоположения, затем устройство вернётся в режим

гонки **ROLLING**. Если в процессе записи местоположения нажать кнопку **Mode** ещё раз – запись будет прервана, и точка сохранена не будет. Также координаты стартового створа можно задать вручную в конфигурационном файле **Racebox.cfg**. Для этого откройте файл в любом текстовом редакторе и измените в секции **[LAPS]** значение параметра **gate: X, Y**, где X – широта точки старта, а Y – долгота. Например, координаты Красной площади в Москве будут иметь вид:



gate: 55.754113, 37.620330

Для начала замера заезда начните движение вне заданного створа (более 10 м). При первом проезде створа произойдёт начало отсчёта времени круга.

В обоих режимах. Во время заезда в левой части дисплея отображается номер текущего круга, а в правой – текущее время круга или разница со временем самого быстрого круга (при активации предиктивного режима).

Предиктивный режим отображения. При включенном предиктивном режиме (параметр **PREDICT** в настройках), начиная со второго круга, на приборе в реальном времени будет отображаться текущая разница со временем самого быстрого круга. Отрицательное значение означает опережение времени лучшего круга, положительное – отставание от времени лучшего круга.

L3 - 12.6

L4 0.7

При проезде стартового створа время текущего круга сохранится в памяти устройства и на карту памяти, далее начнётся замер времени следующего круга. Максимальное количество кругов – 20. При проезде двух и более кругов будет отображаться отставание от времени лучшего круга или сообщение о лучшем времени.

L1 2.345 GAP 15.3 --BEST--

Для прекращения гонки нажмите кнопку **Mode**. Замер также прекратится если в процессе заезда автомобиль будет неподвижен более 15 секунд.

Доступ к результатам 10 последних заездов и выбор желаемого заезда происходит по длительному нажатию кнопки **Mode**. Пролистывание параметров происходит при помощи короткого нажатия кнопки **Mode** в следующем порядке:

- Дата и время в формате **DD.MM HH.MM**
- Время каждого круга

L6 12.345

- Отставание каждого круга от лучшего или сообщение о лучшем времени

LAG 15.3 --BEST--

- Средняя и максимальная скорость каждого круга

AUG 123 TOP 256

- Выбранная система измерений (**UNITS**): **EU** – метрическая, **US** – имперская

Для выхода из режима просмотра результатов нажмите и удерживайте кнопку **Mode** более 2 секунд.

Устройства **Racebox Pro** сохраняют в папке **Laps** отчёты с результатами (в формате html), полные логи заезда (в форматах csv, grx или vbo) и сводные таблицы с результатами всех заездов (в формате csv). Отчёт в формате html содержит таблицу с результатами времени круга, средней и максимальной скорости, а также карту заезда с указанием точки старта/финиша. Лог заезда в формате VBO может быть использован для детального анализа гонки с помощью ПО **VBOX Circuit Tools** или **Track Attack**. При подключении прибора к OBD адаптеру, лог будет содержать данные из OBD.



Режим замера времени на контрольных точках (–POINTS–)

В приборе реализовано два типа работы таймера:

- **STANDING** – с началом отсчёта времени в момент старта автомобиля
- **ROLLING** – с началом отсчёта времени при проезде заданного стартового створа

В данном режиме существует 4 рабочих экрана: экран заезда **STANDING**, экран заезда **ROLLING**, экран добавления контрольных точек и экран сброса контрольных точек. Переключение между экранами происходит по длительному нажатию кнопки **Mode**.

Перед началом заезда необходимо задать стартовый створ **GATE**, в котором будет начинаться отсчёт времени в режиме **ROLLING** и контрольные точки, в которых будет производиться отсечка времени заезда. Перейдите на экран добавления контрольных точек.

SETPOINT SET GATE POINT 1

Далее необходимо расположить устройство в точке, которую Вы хотите добавить и кратковременно нажать кнопку **Mode**. В течение 3х секунд будет происходить запись текущего местоположения устройства, после чего будет предложена запись следующей точки. Если в процессе записи нажать кнопку **Mode**, запись прервётся и устройство вернётся на основной экран заезда. Первым задаётся стартовый створ, а затем – контрольные точки.



Также координаты контрольных точек можно задать вручную в конфигурационном файле **Racebox.cfg**. Для этого откройте файл в любом

текстовом редакторе и укажите координаты для стартового створа и каждой задаваемой контрольной точки в градусах в виде десятичной дроби в секции **[POINTS]**. Например:

gate: 55.723323, 37.543325

point_1: 55.723453, 37.543256

point_2: 55.754113, 37.620330

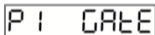
Для сброса добавленных точек перейдите на экран сброса **—RESET—** и нажмите кнопку **Mode** один раз. Через 3 секунды все точки будут стёрты. Если в течение 3х секунд нажать кнопку **Mode** ещё раз, сброс будет отменён.

В режиме STANDING. Для начала заезда остановите автомобиль в точке старта, перейдите в основной режим замера **STANDING** и дождитесь сообщения **—GO—**. Отсчёт времени заезда начнётся в момент трогания автомобиля с места.



P 1 STOP P 1 --GO--

В режиме ROLLING. Перейдите в основной режим замера ROLLING, двигайтесь к заданному стартовому створу. Отсчёт времени заезда начнётся в момент пересечения створа.



P 1 GATE

Во время заезда в левой части дисплея отображается номер следующей контрольной точки, а в правой части – время с начала заезда с точностью до 0,1 с. При проезде через

контрольную точку текущее время участка сохранится в памяти устройства и на карте памяти (если поддерживается) и замер продолжится до следующей контрольной точки. Максимальное число контрольных точек – 10. Также устройство сохраняет лучшее время проезда контрольных точек и при последующем проезде по тому же маршруту будет отображаться отставание от лучшего времени, либо сообщение о достижении лучшего времени. При сбросе контрольных точек (экран **—RESET—**) показания лучшего времени также стираются. Для прекращения гонки нажмите кнопку **Mode**.

P1 3.27.5 GAP 15.3 --BEST--

Доступ к результатам 10 последних заездов и выбор желаемого заезда происходит по длительному нажатию кнопки **Mode**. Прокручивайте измеренные параметры при помощи короткого нажатия кнопки **Mode** в следующем порядке:

- Дата и время в формате DD.MM HH.MM
- Время на каждой контрольной точке
- Отставание от лучшего времени на каждой контрольной точке или сообщение о лучшем времени (выводится если замер проводился на трассе, точки которой в данный момент установлены)

LAG 15.3 --BEST--

- Средняя скорость на каждом участке от предыдущей контрольной точки
- Максимальная скорость на каждом участке от предыдущей контрольной точки

- Выбранная система измерений (**UNITS**): **EU** – метрическая, **US** – имперская
- Для выхода из режима просмотра результатов нажмите и удерживайте кнопку **Mode** более 2 секунд.

Устройства **Racebox Pro** сохраняют в папке **Points** отчёты с результатами (в формате html), полные логи заезда (в форматах csv, gpx или vbo) и сводные таблицы с результатами всех заездов (в формате csv). Отчёт в формате html содержит таблицу с результатами времени на контрольных точках, средней и максимальной скорости, а также карту заезда с указанием точек. Файлы отчётов лучше просматривать при наличии соединения с Интернетом. Лог заезда в формате VBO может быть использован для детального анализа гонки с помощью ПО **VBOX Circuit Tools** или **Track Attack**. При подключении прибора к OBD адаптеру, лог будет содержать данные из OBD.



Режим раллийного одометра (-RALLY-)

Режим представляет собой простой раллийный одометр для учёта промежуточной и общей дистанции. В данном режиме доступны следующие экраны:

- **SPD ODO** – текущая скорость в км/ч или милях/ч и промежуточная дистанция в км или милях (точность 0,01)
- **CRS ODO** – текущий курс и промежуточная дистанция в км или милях (точность 0,01)
- **TOT CUR** – общая и текущая дистанция в км или милях (точность 0,01)
- **CUR ODO** – промежуточная дистанция в км или милях (точность 0,001)
- **TOT ODO** – общая дистанция в км или милях (точность 0,001)



Для переключения между экранами удерживайте кнопку **Mode**. Для сброса дистанции нажмите коротко кнопку **Mode**. Для перехода в другой режим нажмите кнопку повторно, в течение 1 секунды после сброса дистанции.



В **Racebox Pro** в данном режиме доступна запись полного лога всех параметров движения. Также в данном режиме происходит передача навигационных данных для мобильных приложений.

Режим отображения дополнительной информации (–INFO–)

В данном режиме вы можете просмотреть следующие параметры:

- **SAT HDOP** – количество доступных спутников GPS/GLONASS и показатель точности в горизонтальной плоскости HDOP

SAT	HDOP	5.09	H 1.6
-----	------	------	-------

- **SPD ACC** – текущая скорость в км/ч или милях/ч и продольное ускорение в единицах G

SPD	ACC	78	0.47
-----	-----	----	------

- **SPD LAT** – текущая скорость в км/ч или милях/ч и боковое ускорение в единицах G. Буквы **R** и **L** обозначают правый и левый поворот соответственно

SPD	LAT	78	L 1.09
-----	-----	----	--------

- **SPD ALT** – текущая скорость в км/ч или милях/ч и высота над уровнем моря в метрах или футах

SPD	ALT	78	194
-----	-----	----	-----

- **SPD CRS** – текущая скорость в км/ч или милях/ч и курс движения в градусах от Севера

SPD CR5 78 359°

- **SPD INCL** – текущая скорость в км/ч или милях/ч и уклон дороги в процентах

SPD INCL 78 - 1.5

- **SPD ONLY** – текущая скорость в км/ч или милях/ч с точностью 0,1

SPD ONLY SPD 78.5

- **TOP SPD** – максимальная скорость в км/ч или милях/ч, достигнутая с момента включения устройства

TOP SPD TOP 258

- Текущее время

17-23-55

Для переключения между экранами удерживайте кнопку **Mode**. Для возврата к первому экрану (**SPD ALT**) кратковременно нажмите кнопку **Mode**.

На устройствах **Racebox Pro** в данном режиме доступна запись полного лога всех параметров устройства (см. **Режим записи полного лога**). Также в данном режиме происходит передача навигационных данных для мобильных приложений.



Режим отображения информации от OBD-адаптера (–ENGINE–)

Режим доступен только при наличии подключения к OBD-адаптеру. В данном режиме вы можете просмотреть следующие параметры:



- **THR REV** – данные о положении дроссельной заслонки (%) и оборотах двигателя

45 3445

- **AIR COOL** – данные о температуре всасываемого воздуха и температуре охлаждающей жидкости

16° 45°

- **LD PRES** – данные о нагрузке на двигатель (%) и абсолютном давлении во впускном коллекторе (кПа)

При включенной функции записи лога обмена данных с OBD-адаптером (параметр **OBD.L**) и доступной карте памяти, в данном режиме будет происходить запись лога в файл *OBD_X.log*. Этот файл может потребоваться разработчикам прибора для добавления поддержки новых OBD-адаптеров или параметров.

Актуальный список поддерживаемых OBD-адаптеров и доступных параметров смотрите на нашем сайте.

Режим записи полного лога (-LOGGER-)



В данном режиме устройство производит запись всех параметров движения на карту памяти. Поддерживается запись данных в форматах CSV (универсальный текстовый формат табличных данных), GPX (текстовый формат навигационных данных на базе XML) и VBO (текстовый формат телеметрических данных, применяемый в устройствах VBOX). При подключении к OBD-адаптеру в лог-файле также сохраняются данные из OBD.

После перехода в данный режим на дисплее будет отображено сообщение с его текущими настройками: форматом файла лога и периодом записи. Для начала записи нажмите и удерживайте кнопку **Mode**.



Устройство начнёт запись и перейдёт в режим отображения информации (**INFO**), при этом в последнем разряде дисплея будет мигать точка. Для окончания записи нажмите кнопку **Mode**. Прибор вернётся в режим **LOGGER**.



Лог-файлы сохраняются в папке **Log**. Имя файла содержит дату и время начала записи лога. При отключении питания во время записи, лог-файл будет восстановлен при следующем включении прибора, а запись нового лога продолжится далее.

Режим настроек (–OPTION–)

Данный режим используется для изменения параметров прибора и установки параметров замеряемого автомобиля. Переключение между экранами параметров происходит при удержании кнопки **Mode**, а изменение параметра при её коротком нажатии. Для выхода из режима настроек нажмите и удерживайте кнопку **Mode** более 2 секунд. Также, прибор автоматически возвращается к предыдущему использованному режиму если кнопка не была нажата более 7 секунд.

На приборах серии **Pro** возможно изменение настроек прибора в приложении **Racebox**.

В режиме **OPTIONS** для пользователя доступны следующие настройки:

- **LED – Яркость дисплея.** Прибор имеет 3 уровня яркости.
- **TONE – Включение/отключение встроенного зуммера.** Зуммер используется для оповещения пользователя о достижении граничных скоростей/расстояний (режим **ACCEL**), о пересечении контрольных точек (режим **LAPS** и **POINTS**), о начале отсчёта тормозного пути (режим **STOP**), а также о включении устройства.
- **BLE – Режим работы беспроводного модуля.** Может иметь следующие состояния:
 - **OFF** – модуль BLE выключен.
 - **APP** – прибор доступен для подключения из мобильного приложения. При поиске BLE-устройств в мобильном приложении, прибор отображается как

Racebox#XXXX, где XXXX – последние символы MAC адреса BLE-модуля. Статус по умолчанию.

- **OBD** – подключение прибора к OBD-адаптеру. Прибор попытается найти поддерживаемый OBD-адаптер (**OBD SCAN**) и подключиться к нему (**OBD CONN**). В случае неудачной попытки подключения (**OBD NA/NF/ERR**) – прибор вернётся в статус **OFF**. При удачном подключении, прибор считывает VIN номер автомобиля для использования в отчётах и логах. Последние 4 цифры VIN номера будут отображены на дисплее. Подробнее см. Инструкцию по работе с OBD-адаптерами.
- **SP1 – Пользовательская скорость начала замера.** Скорость начала отсечки времени для замера разгона между произвольными скоростями. Минимальное значение 10 км/ч, максимальное – 300 км/ч. На устройствах с поддержкой карт памяти данный параметр можно также изменить в конфигурационном файле **Racebox.cfg** в секции **[RANGES]**.
- **SP2 – Пользовательская скорость завершения замера.** Скорость конца отсечки времени для замера разгона между произвольными скоростями. Минимальное значение 10 км/ч (но не менее SP1), максимальное – 300 км/ч. На устройствах с поддержкой карт памяти данный параметр можно также изменить в конфигурационном файле **Racebox.cfg** в секции **[RANGES]**.
- **LOG.F – Формат файла лога.** Доступные форматы записи: CSV, GPX, VBO или OFF (лог отключен).

- **LOG.R** – **Период записи данных в файл лога.** Значения в секундах: 0,1; 1; 10 и 60 сек. При выборе 0,1 сек – данные будут записываться примерно 16 раз в секунду, при выборе 60 сек – один раз в минуту.
- **PRED** – **Предиктивный режим отображения.** При включении данной опции, во время заезда в режиме кругового таймера (**LAPS**), на дисплее будет отображаться текущая разница со временем лучшего круга.
- **RAND** – **Включение/отключение случайного таймера для режима TREE RUN.** При включение случайного таймера, команда на старт замера времени разгона даётся в случайный момент через 3-10 секунд после запуска таймера. При выключении – производится 10-секундный отсчёт перед стартом.
- **ROLL** – **Включение/отключение ролл-аута.** При включенном режиме ролл-аута отсчёт дистанции происходит не в месте трогания автомобиля, а через 30 см от точки старта, как это принято в соревнованиях по драг-рейсингу. Это уменьшает время дистанции примерно на 0,3–0,6 секунды. Ролл-аут не влияет на время разгона до пороговых скоростей. Если ролл-аут включен, в режиме замера времени разгона будет выводиться сообщение **ROLL ON**.
- **DST** – **Порог дистанции для отображения результата.** Для исключения перегрузки дисплея сообщениями с результатами в режиме замера разгона, можно выбрать дистанцию, начиная с которой результаты будут отображаться. Эта настройка не затрагивает сообщения о разгоне до граничных скоростей. Доступен выбор из фиксированных значений: 60 футов; 201, 402, 1000 и 1609 метров.

- **LD – Масса автомобиля в кг.** Минимальное значение 900 кг, максимальное – 5000 кг, шаг – 50 кг. Данный параметр используется для расчёта мощности двигателя. На устройствах с поддержкой карт памяти данный параметр можно также изменить в конфигурационном файле *Racebox.cfg* в секции **[VEHICLE]** в поле **Weight**.
- **CD – Коэффициент аэродинамического сопротивления.** Минимальное значение 0.15, максимальное – 0.60, шаг – 0.01. Данный параметр используется для расчёта мощности двигателя. Его значение для вашей машины можно найти в Интернете по запросу “коэффициент аэродинамического сопротивления” или “drag coefficient”. На устройствах с поддержкой карт памяти данный параметр можно также изменить в конфигурационном файле *Racebox.cfg* в секции **[VEHICLE]** в поле **Cd**.
- **FA – Площадь поперечного сечения.** Минимальное значение 1.0 м², максимальное – 5.0 м², шаг – 0.1 м². Формула для приблизительного расчёта: $F_a = 0.85 * W * H$, где W – габаритная ширина автомобиля (без учёта зеркал, в метрах), H – габаритная высота автомобиля (без учёта рилингов, в метрах). Данный параметр используется для расчёта мощности двигателя. На устройствах с поддержкой карт памяти данный параметр можно также изменить в конфигурационном файле *Racebox.cfg* в секции **[VEHICLE]** в поле **Fa**.
- **GB – Тип трансмиссии.** **AUTO** – для автомобилей с классическими АКПП с гидротрансформатором, а также с вариаторами, **HAND** – для автомобилей с МКПП, **ROBOT** – для автомобилей с роботизированными КПП (DSG, PowerShift и т.п.) Данный параметр используется для расчёта мощности двигателя.

- **UTC – Часовой пояс.** Параметр определяет смещение локального времени от всемирного координированного времени (UTC). Для Москвы смещение времени от UTC равно +3. Минимальное значение -12 часов, максимальное +12 часов.
- **UNITS – Система измерений.** **EU** – для метрической системы (км/ч, километры, метры), **US** – для имперской (британской) системы (мили/ч, мили, футы). При выборе имперской системы, параметр будет отображаться при каждом включении прибора.
- **LANG – Выбор языка отчётов.** Доступны русский и английский языки для генерации отчётов.
- **MAPS – Выбор поставщика карт для отчётов.** Доступны карты от Open Street Maps (**OPEN**) или Яндекс Карт (**YAND**).
- **O.LOG – Включение/отключение записи лога обмена данными OBD.** Данный режим предназначен для отладки работы BLE соединения с различными OBD-адаптерами, файл лога *OBD_N.log* может потребоваться разработчикам Racebox для добавления новых типов OBD-адаптеров или параметров.
- **O.GET – Включение/отключение запроса доступных параметров OBD.** По умолчанию включен. Подробнее см. Инструкцию по работе с OBD-адаптерами.
- **O.PID – Выбор запрашиваемых параметров OBD.** **ALL** – запрос всех параметров (по умолчанию), **REV** – запрос только оборотов двигателя, **2 – 62** – выбор параметров. Подробнее см. Инструкцию по работе с OBD-адаптерами.

- **O.PRT – Выбор протокола OBD. AUTO** – автоматическое определение протокола (по умолчанию), **1 – 9** – выбор протокола. Подробнее см. Инструкцию по работе с OBD-адаптерами.
- **E.GPS – Выдача навигационных данных.** При активации данного пункта в режиме INFO будет происходить выдача навигационных данных в формате NMEA через виртуальный USB COM-порт.
- **GNSS – Выбор второй спутниковой навигационной системы.** Пользователь может выбрать, какую навигационную систему будет использовать прибор в дополнение к GPS: российскую **ГЛОНАСС (GLO)** или европейскую **Galileo (GAL)**.
- **GPS COLD – «Холодный» старт GNSS-модуля.** При активации данного пункта будет произведён «холодный» старт GNSS-модуля, при котором полностью обновляется альманах, содержащий параметры орбит всех спутников GNSS. Данную процедуру необходимо запускать если прибором долгое время не пользовались (больше месяца) или если выключенный прибор был перемещён на значительное расстояние – например, при перелете пользователя из России в Европу. В настоящее время продолжительность «холодного старта» составляет около 5 мин, в зависимости от условий приема. Также необходимо принять во внимание то, что холодный старт требует неподвижности GNSS-приемника, иначе он просто не сможет загрузить альманах. Действие можно отменить повторным нажатием кнопки **Mode** в течение 3х секунд после нажатия.
- **GPS CONF – Переконфигурирование GNSS-модуля.** При активации данного пункта проводится сброс настроек GNSS-модуля и их перенастройка. Это может быть

необходимо при замене неисправного GNSS-модуля на новый. Действие можно отменить повторным нажатием кнопки **Mode** в течение 3х секунд после нажатия.

- **DEFAULT – Сброс настроек и истории замеров.** При активации данного пункта происходит сброс всех настроек на заводские и удаление всех результатов замеров из памяти устройства. Действие можно отменить повторным нажатием кнопки **Mode** в течение 3х секунд после нажатия.

Блокировка режима работы

На приборах версии **Pro** можно заблокировать необходимый режим работы, во избежание его случайного переключения или для упрощения работы с прибором. В заблокированном режиме прибор не реагирует на изменение режима при помощи кнопки **Mode**, при этом переключение между экранами внутри режима остаётся доступным. Выбор заблокированного режима производится в конфигурационном файле **Racebox.cfg**. Для этого необходимо указать необходимый режим в секции **[LOCK]** в поле **mode_lock**. Перечень допустимых значений параметра: **NONE** (по умолчанию, блокировка выключена), **ACCEL, STOP, DYNO, LAPS, POINTS, INFO, LOGGER, RALLY**. Блокировка режима происходит после считывания конфигурационного файла из карты памяти. Отключение блокировки происходит после извлечения карты памяти или при изменении параметра **mode_lock** на **NONE**.

Технические характеристики устройства

Параметр	Значение
Габаритные размеры	98 x 54 x 26 мм
Масса нетто	150 г
Напряжение питания	5 В
Потребляемый ток	Не более 0,3 А
Защита от статики на входе USB	Есть
Тип применяемого приёмника GNSS	U-Blox UBX-M8030 / UBX-M9140
Частота получения навигационных данных	Не менее 16Гц
Точность позиционирования в горизонтальной плоскости	Не более 2,0 м
Точность определения горизонтальной скорости	Не более 0,1 м/с (0,36 км/ч)
Тип поддерживаемых карт памяти	Micro SD, SDHC, SDXC
Тип используемого BLE-чипа	TI CC2541
Тип аккумуляторной батареи (для версии с АКБ)	Robiton LP803048 (Li-Po, 3.7В, 1200мАч), Robiton LP603048 (Li-Po, 3.7В, 900мАч) или аналоги

Гарантийный талон

Покупатель	
Продавец	
Модель	Прибор Racebox
Серийный номер	
Дата продажи	
Гарантийный срок	12 месяцев с даты продажи

Благодарим Вас за покупку нашей продукции!

В случае возникновения неисправности в изделии по вине изготовителя в течение гарантийного срока, обеспечивается бесплатный ремонт или замена товара на новый, при невозможности ремонта. Изготовитель оставляет за собой право отказа от бесплатного гарантийного ремонта или замены изделия в случаях нарушения правил транспортировки или эксплуатации прибора (механические повреждения), наличия следов ремонта или воздействия агрессивных сред.

В большинстве случаев возникающие трудности и вопросы можно решить дистанционно. Мы будем рады Вам помочь! Ждём Ваши отзывы и вопросы на почту info@racebox.cc, в чате Телеграм [@racebox_chat](https://t.me/racebox_chat), а также в группе VK [@racebox_cc](https://vk.com/racebox_cc).