

Tesla BMB Reader v3.75 — руководство пользователя

Прибор предназначен для диагностики батарей автомобиля Tesla Model 3/Y и их внутренних модулей. Он позволяет считывать напряжения ячеек, контролировать параметры батареи/модулей/ячеек, выполнять пассивную балансировку (подтягивать ячейки к уровню самой низкой), разряжать ячейку с любым номером и анализировать состояние ячеек во времени — выявлять слабые и быстро разряжающиеся. Прибор подключается к плате BMB батарейного модуля или к шлейфу группы модулей и обеспечивает передачу диагностической информации по WIFI на мобильный телефон или компьютер. Балансировка и анализ доступны только в PRO-версии прибора. Управление и просмотр данных осуществляется через веб-интерфейс с телефона или компьютера.

Для модификации прибора в корпусе повербанка — дополнительно доступны все функции повербанка. Емкость общей батареи повербанка и прибора составляет около 4000-5000 mAh. Заряд повербанка/прибора осуществляется через коннектор USB Type-C или Micro-USB. Уровень заряда указывается на индикаторе повербанка (более точную информация о уровне заряда смотрите в вебинтерфейсе прибора). **Внимание, в комплектацию прибора входит один стандартный кабель.** Прибор может комплектоваться вторым кабелем для подключения к коннектору в пентхаузе.

Оба кабеля подключаются к прибору в гнездо Micro-USB.

Содержание

1. Подключение к батарее	2
2. Первое включение и подключение к Wi-Fi	3
3. Главный экран	5
4. Отчёт по батарее (скриншот)	7
5. Балансировка (PRO)	8
6. Разряд ячейки с произвольным номером	10
7. Анализ (PRO)	11
8. Настройка статического IP	14
9. Обновление прошивки	15
10. FAQ	17

1. Подключение к батарее

1. Для подключения используйте кабель, входящий в комплект.
2. Подключите кабель к **порту А** платы BMB модуля (если батарея разобрана) или специальным кабелем или переходником ко входу шины батарейного модуля BMS расположенного в пентхаузе батареи (без разборки батареи, снимается только крышка пентхауза).

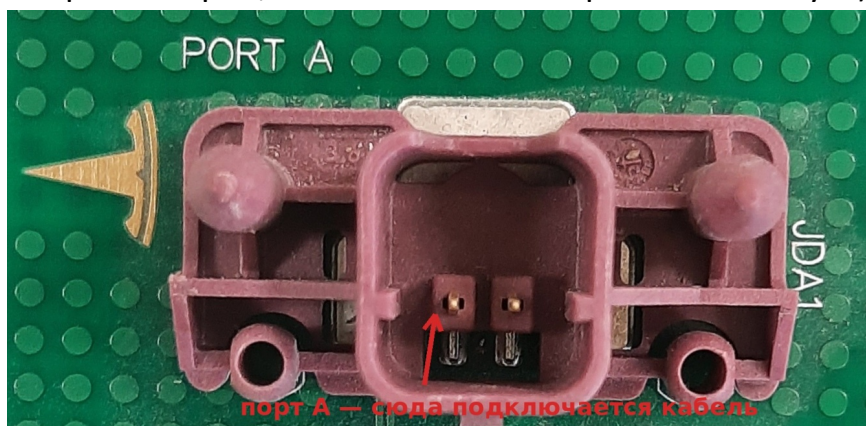


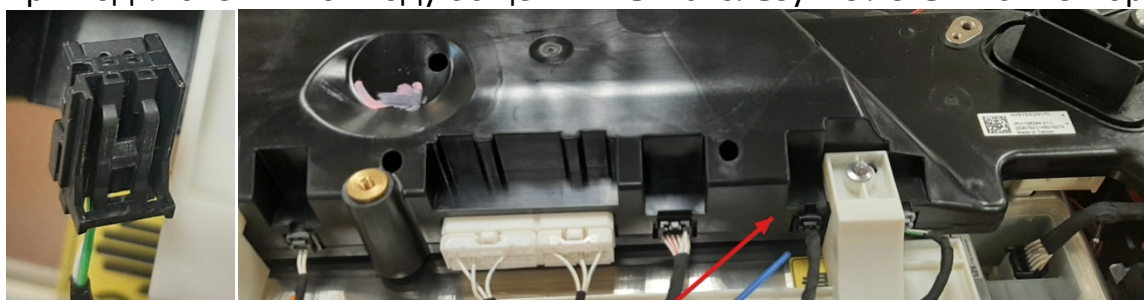
Рис. 1 — Порт А на плате BMB

3. Включите прибор.

После запуска прибор **сам определяет тип и количество модулей** и формирует соответствующие вкладки в интерфейсе. Модули Tesla бывают следующих конфигураций – на 23, 24 или 25 ячеек. Типовые конфигурации батареи: четыре модуля по 24 ячейки, либо комбинация 23 / 25 / 25 / 23.

Внимание! Работа с высоковольтными батарейными модулями требует осторожности.

При подключении ко входу общей шины используйте левый коннектор:



При подключении без переходника - в старых версиях прибора нет автоопределения полярности подключения, поэтому при отсутствии данных о модулях в течении 10-15 секунд измените полярность подключения к шлейфу на противоположную.

В новых версиях прибора полярность подключения определяется прибором автоматически.

2. Первое включение и подключение к Wi-Fi

Включение осуществляется переключателем на корпусе прибора либо, для модификации в корпусе повербанка, длительным нажатием и удержанием кнопки до включения индикатора. Выключение аналогично выключению.

При первом включении (или после сброса сетевых настроек) прибор поднимает собственную точку доступа для настройки.

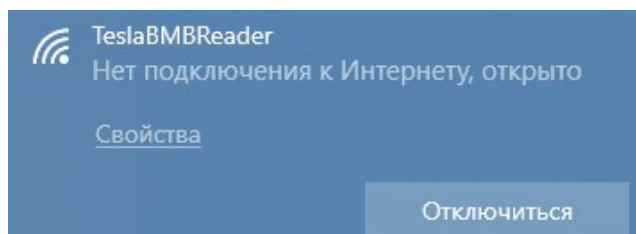


Рис. 2 — Уведомление о подключении к точке доступа прибора.

1. Включите прибор и дождитесь загрузки.
2. На телефоне или компьютере откройте список Wi-Fi сетей и подключитесь к сети **TeslaBMBReader**.

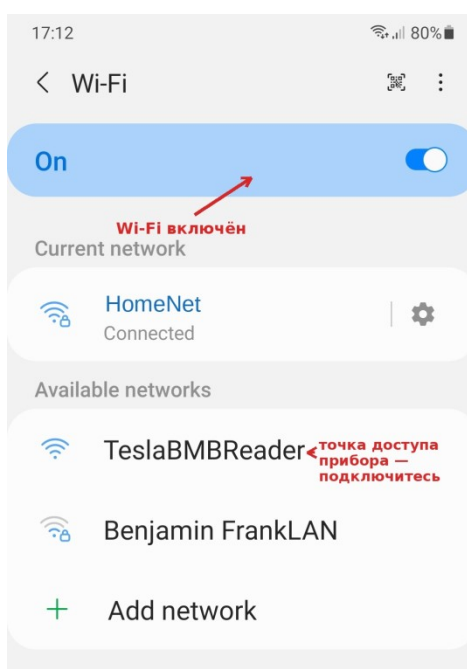


Рис. 3 — Список Wi-Fi сетей телефона: TeslaBMBReader — это точка доступа прибора, подключитесь к ней.

3. Откроется страница настройки (если не открылась автоматически — зайдите в браузере на 192.168.4.1).

WiFiManager

TeslaBMBReader



Configure WiFi

Info

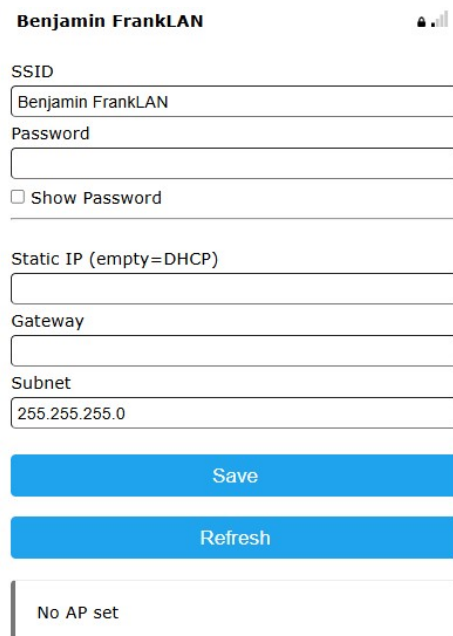
Exit

Update

No AP set

Рис. 4 — Меню WiFiManager: нажмите Configure WiFi.

4. Выберите свою Wi-Fi сеть и введите пароль.
5. При необходимости задайте статический IP (раздел 7). Если поля IP оставить пустыми — адрес будет получен автоматически по DHCP.
6. Сохраните. Прибор перезагрузится и подключится к сети.



Benjamin FrankLAN 

SSID

Benjamin FrankLAN

Password

☐ Show Password

Static IP (empty=DHCP)

Gateway

Subnet

255.255.255.0

Save

Refresh

No AP set

Рис. 5 — Страница настройки сети: выбор Wi-Fi, пароль и (при необходимости) статический IP.

Если за 10 минут настройка не завершена, прибор перезагрузится и попыбует снова. После подключения его IP-адрес показан в интерфейсе (строка IP) — по этому адресу прибор открывается в браузере.

3. Главный экран

Вверху — название и номер версии прошивки (нажатие на версию открывает страницу обновления).

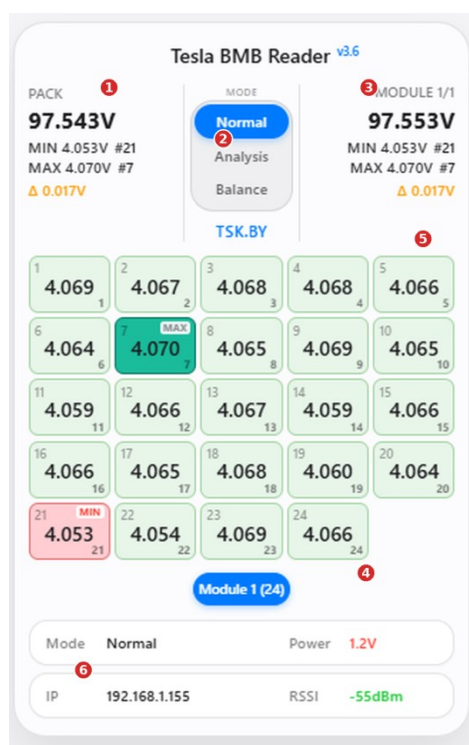


Рис. 6 — Главный экран (Normal). ① блок PACK — вся батарея; ② переключатель MODE; ③ блок MODULE — выбранный модуль; ④ вкладки модулей; ⑤ сетка ячеек; ⑥ нижние строки (Mode / Power / IP / RSSI).

① Блок PACK (вся батарея):

- Суммарное напряжение пакета.
- MIN и MAX — самая низкая и самая высокая ячейка с их сквозными номерами.
- Δ (дельта) — разброс между минимальной и максимальной ячейкой. Цвет: зелёный при разбросе до 10 мВ, жёлтый при 10–20 мВ, красный выше 20 мВ.
- Нажатие на заголовок **PACK** формирует отчёт по всем модулям (раздел 4).

③ Блок MODULE (выбранный модуль): те же показатели в пределах одного модуля, с такой же цветовой шкалой дельты.

② Переключатель MODE (Normal / Analysis / Balance): выбор режима работы — обычный просмотр, анализ изменения ячеек или пассивная балансировка (см. разделы 5 и 6). Режимы Analysis и Balance доступны только в PRO-версии прибора; в базовой версии переключатель скрыт и прибор работает только в режиме просмотра.

④ **Вкладки модулей:** переключение между модулями батареи.

Количество вкладок прибор формирует автоматически по обнаруженной конфигурации.

⑤ **Сетка ячеек выбранного модуля.** Для каждой ячейки показаны:

- Напряжение.
- Номер внутри модуля.
- Сквозной номер внутри батареи.
- Метка **MIN** — минимальная ячейка модуля (выделена красным).
- Метка **MAX** — максимальная ячейка модуля (выделена серым).
- Метка **BAL** — ячейка сейчас балансируется (в режиме Balance).
- Значение дельты — в режиме Analysis вместо метки BAL в углу ячейки показывается изменение её напряжения с начала анализа (см. раздел 6).

Цвет ячейки: зелёный — норма; оранжевый — ячейка ниже среднего по пакету более чем на 10 мВ; красный — минимальная ячейка модуля; серый — максимальная ячейка либо отсутствующая/недоступная. Метки минимума и максимума модуля имеют приоритет: если просевшая ячейка одновременно минимальная в своём модуле, она будет красной (MIN), а оранжевыми станут остальные просевшие ячейки модуля.

⑥ **Нижние строки:**

- **Mode** — текущий режим: Normal, Analysis, Measurement или Balancing (even/odd/idle).
- **Power** — напряжение внутреннего аккумулятора прибора. Цвет по уровню заряда: зелёный — заряжен, жёлтый — средний, красный — пора заряжать.
- **IP** — адрес прибора; нажатие открывает страницу настройки сети.
- **RSSI** — уровень сигнала Wi-Fi. Цвет: зелёный — сильный, жёлтый — средний, красный — слабый.

Внимание! При пропадании WiFi сети прибор продолжит работать (считывание, анализ, разряд и балансировка не останавливаются!). Прибор подключится к сети автоматически, когда сеть будет снова доступна.

4. Отчёт по батарее (скриншот)

Прибор умеет собрать состояние всех модулей в одно изображение — удобно сохранить или переслать.

1. Нажмите на заголовок **PACK** (слева вверху главного экрана).
2. Прибор поочерёдно пройдёт по всем вкладкам модулей и соберёт их в один длинный снимок. Это занимает несколько секунд — дождитесь.
3. Откроется превью готового отчёта с двумя кнопками:
 - **SAVE REPORT** — сохранить изображение. На телефоне открывается системное меню «Поделиться» (можно сохранить в галерею, отправить в мессенджер и т.д.), на компьютере файл скачивается.
 - **CLOSE** — закрыть превью без сохранения.

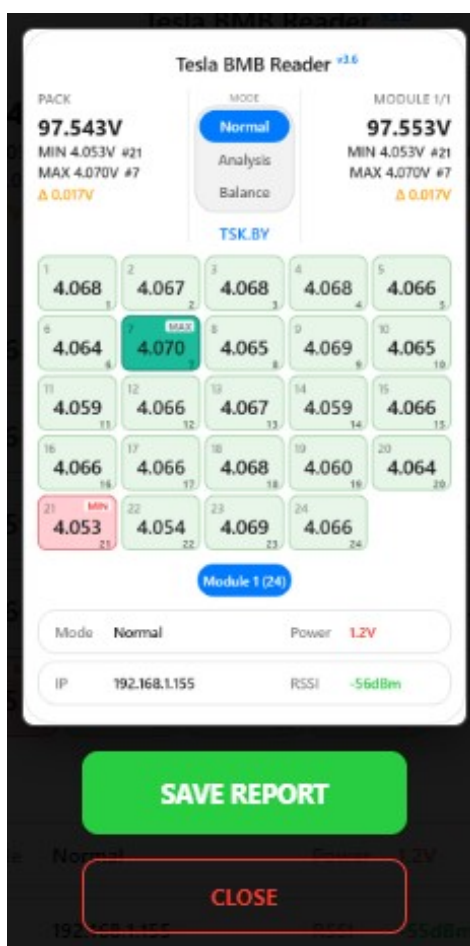


Рис. 7 — Превью отчёта по батарее с кнопками **SAVE REPORT** и **CLOSE**.

Файл называется в формате **BMB_Report_ЧЧММ_ДДММГГ.png** (время и дата создания). В отчёт попадают все модули батареи с напряжениями ячеек на момент съёмки.

5. Балансировка (PRO)

Прибор выполняет **пассивную балансировку**: ячейки с более высоким напряжением подтягиваются к уровню самой низкой за счёт управляемого разряда. Алгоритм «умный» — он не разряжает одновременно соседние ячейки, чтобы избежать локального перегрева контроллера батареи.

① Включение

Переведите переключатель **MODE** в положение **Balance**. При включении появляется строка регулировки гистерезиса. У ячеек, которые балансируются прямо сейчас, в углу появляется метка ② BAL.

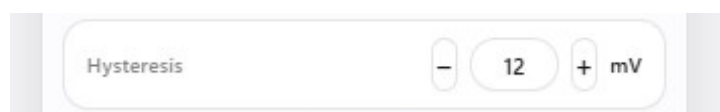


Рис. 8 — Строка регулировки гистерезиса (–/+, мВ).

③ Гистерезис

Гистерезис задаёт порог, при котором ячейка считается «выше» и начинает разряжаться. Регулируется кнопками – / + в диапазоне от 1 до 30 мВ.

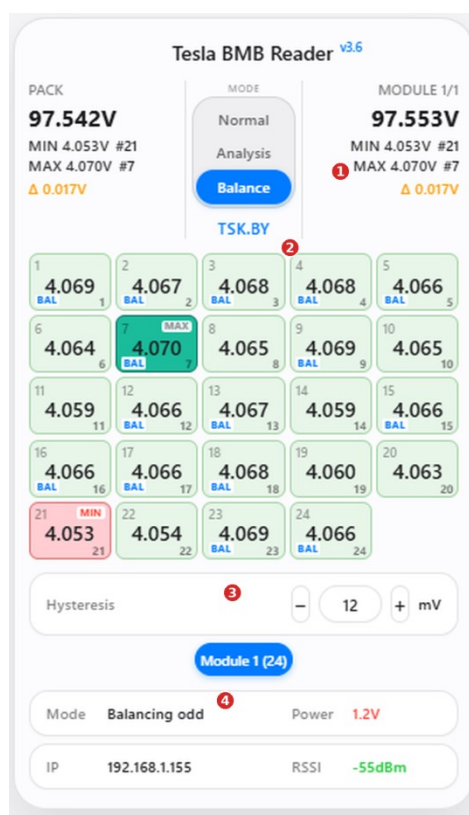


Рис. 9 — Режим Balance. ① переключатель в положении Balance; ② метка BAL у балансируемых ячеек; ③ строка гистерезиса (–/+, мВ); ④ поле Mode — текущая фаза (Balancing odd).

Ориентиры по разбросу параметров пакета: норматив Tesla — менее 100 мВ в пределах батареи. На практике хорошим состоянием считается разброс менее 12 мВ; приближение к 25 мВ — повод для балансировки.

Внимание! Балансировка ячеек производится при заряженной батарее (напряжение ячеек выше 3.9 Вольт).

Скорость балансировки

Балансировка пассивная и идёт медленно:

- Модули на 24 ячейки — примерно 1–2 мВ в сутки.
- Модули на 23 и 25 ячеек — около 1 мВ в сутки.

Это нормально: выравнивание занимает дни. Прибор можно оставлять подключённым на длительное время. При длительном использовании подключите прибор к сетевому зарядному устройству через порт usb-type-C во избежание разрядки внутренней батареи прибора и выключения балансировки.

④ Отображаемые режимы работы прибора (поле Mode)

- **Normal** — балансировка выключена, идёт только считывание.
- **Measurement** — идёт измерение перед циклом балансировки.
- **Balancing even / odd** — активная фаза разряда (чередование групп ячеек во избежание перегрева).
- **Balancing idle** — пауза между фазами для замера текущих значений напряжения.

6. Разряд ячейки с произвольным номером

Функция предназначена для принудительного разряда одной конкретной ячейки без учета уровня ее заряда и установки уровня гистерезиса в диагностических или практических целях.

Доступ: введите в браузере адрес прибора и добавьте /diag (например, <http://192.168.1.100/diag>).

Порядок работы

1. Введите номер разряжаемой ячейки.
2. Нажмите **DISCHARGE ON** — начнётся разряд указанной ячейки через её балансировочный резистор.
3. Нажмите **OFF** для остановки.

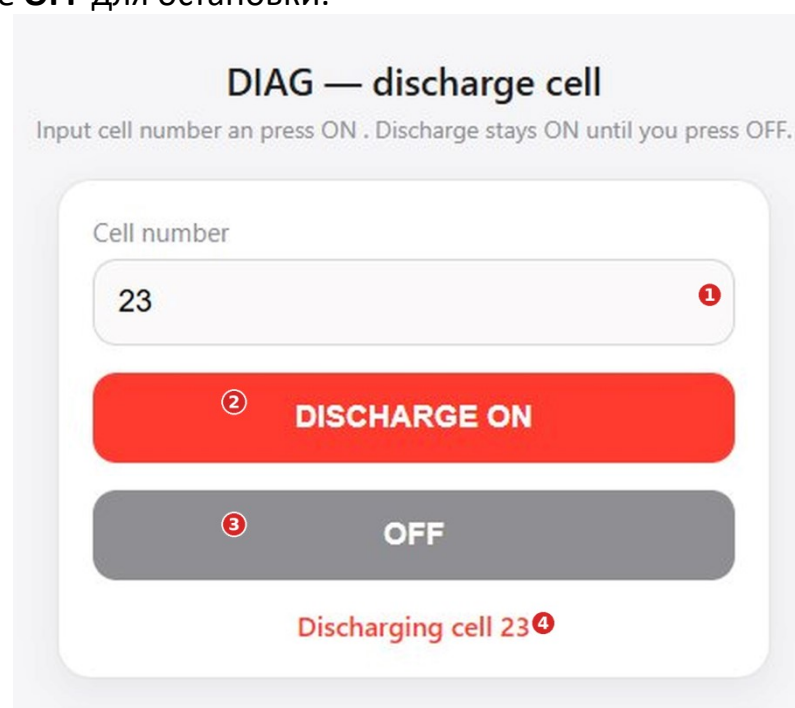


Рис. 10 — Страница диагностики разряда. ① поле «Cell number» — номер ячейки; ② DISCHARGE ON — запуск разряда; ③ OFF — остановка; ④ строка статуса (Discharging cell N).

При переходе в основной интерфейс разряжаемая ячейка будет подсвечена знаком **BAL**. Прибор также перейдет в режим балансировки. Разряд ячейки при этом продолжается.

Внимание: разряд продолжается до нажатия OFF. Закрытие страницы разряд не прекращает. Разряд автоматически отключается при перезагрузке прибора и при смене режима работы прибора переключателем на главном экране.

7. Анализ (PRO)

Режим **Analysis** отслеживает, как меняется напряжение каждой ячейки с момента запуска, и помогает выявить «убегающие» ячейки — те, что просаживаются быстрее остальных (признак саморазряда или слабого элемента). Балансировка в этом режиме не выполняется — прибор только наблюдает.

Запуск

Переведите переключатель **MODE** в положение **Analysis**. В этот момент прибор запоминает текущие напряжения всех ячеек как точку отсчёта и запускает таймер. Появляется строка с регулятором порога и таймером.

Что показывают ячейки

Напряжение ячейки отображается уменьшенным, а в углу появляется значение **дельты** — насколько изменилось напряжение ячейки с начала анализа, со знаком (например, -0.016 или $+0.002$). Значение в вольтах (1 мВ = 0,001 В): например, $-0,016$ В — это -16 мВ.

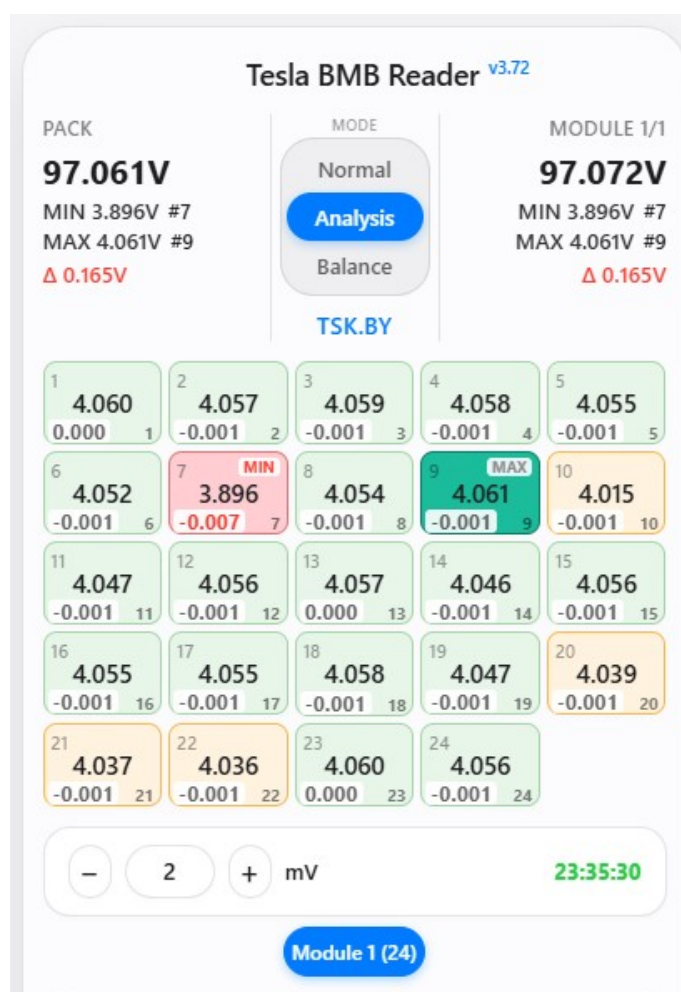


Рис. 11 — Режим Analysis: дельты в ячейках, регулятор порога и таймер.

Подсветка **дельты** внутри ячейки выделяет аномалии относительно общего поведения пакета. Прибор считает среднее изменение по всем доступным ячейкам и сравнивает с ним каждую ячейку:

- **Красный** — ячейка просела сильнее среднего больше чем на заданный порог (кандидат на проблему).
- **Серый** — ячейка изменилась вверх относительно среднего больше чем на порог.
- Без цвета — ячейка ведёт себя как все, в пределах порога.

Такой относительный подход компенсирует общий дрейф (например, равномерный саморазряд всего пакета) и выделяет именно ячейки, выбивающиеся из общей картины.

① Порог

Кнопками – / + задаётся чувствительность подсветки дельты в диапазоне от 1 до 30 мВ — насколько сильно ячейка должна отличаться от среднего, чтобы её выделить.

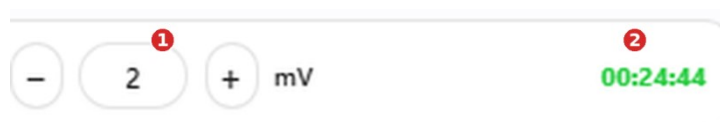


Рис. 12 — Строка анализа: ① регулятор порога (–/+, мВ); ② таймер.

② Таймер

Показывает время, прошедшее с начала анализа, в формате чч:мм:сс (и Nd чч:мм:сс после первых суток). Анализ рассчитан на длительное наблюдение — часы и дни.

Таймер начинает идти сразу при входе в режим Analysis. Его **цвет** показывает, сохранён ли анализ для длительного наблюдения:

- **Зелёный** — момент старта зафиксирован (прибор получил точное время из интернета). Анализ сохранён: прибор можно выключать, после включения наблюдение продолжится с того же момента.
- **Серый** — анализ идёт, но точное время ещё не получено (прибор только включился или нет интернета). Наблюдение работает, но пока не сохранено: если выключить прибор сейчас, отсчёт начнётся заново. Дождитесь, пока таймер позеленеет.
- **Красный (No NTP found!)** — прибор продолжает ранее сохранённый анализ, но не может определить текущее время (нет интернета). Дельты в ячейках работают; как только появится интернет, таймер восстановится.

Длительный анализ с выключением прибора

Анализ переживает перезагрузку и выключение прибора. Это позволяет вести наблюдение неделями, включая прибор лишь периодически (например, на несколько минут раз в день).

Работает это так: при запуске анализа прибор запоминает точку отсчёта и время старта в энергонезависимой памяти. После выключения и повторного включения, если прибор остаётся в режиме Analysis, он продолжает тот же анализ — таймер покажет реальное прошедшее календарное время (например, 10d 02:44:00), а в ячейках будет накопленная дельта относительно исходной точки.

Прибору нужен доступ в интернет — время он берёт из сети (по протоколу NTP). После включения дайте ему 1–2 минуты на синхронизацию: таймер сам позеленеет, когда время получено. **Выключать прибор для продолжения анализа можно только после того, как таймер стал зелёным.**

Если нет интернета

- Если анализ **запускается** без доступа в интернет — он работает в пределах текущего сеанса (таймер идёт серым, дельты считаются), но пока не сохранён. Как только интернет появится, таймер позеленеет и анализ сохранится автоматически — момент старта восстановится точно, без потери времени.
- Если анализ был запущен с интернетом, но при следующем включении прибор интернета **не нашёл** — вместо таймера отобразится красная надпись **No NTP found!**. Дельты в ячейках при этом продолжают работать. Чтобы восстановить таймер: обеспечьте прибору доступ в интернет (он подхватит время автоматически в течение нескольких минут) — либо, если это не нужно, выключите и снова войдите в режим Analysis, что начнёт новый отсчёт.

Важно

- Точка отсчёта фиксируется в момент перехода в Analysis. Выход из режима и повторный вход начинают отсчёт заново.
- Точка отсчёта и таймер не зависят от переподключения телефона, обновления страницы и перезагрузки/выключение прибора (при наличии интернета для синхронизации времени).
- Прибор включается в том же режиме, в котором был выключен (Normal, Analysis или Balance). Специально возобновлять анализ после включения не нужно — он продолжается сам.
- Если в режиме Analysis таймер долго не зеленеет, убедитесь, что у сети есть реальный доступ в интернет.

8. Настройка статического IP

Статический IP удобен, чтобы прибор всегда был доступен по одному адресу в сети.

Задать или изменить

1. Нажмите значение **IP** в нижней строке интерфейса (или откройте <IP-прибора>/netcfg).
2. Заполните поля ① IP, ② Gateway и ③ Subnet.
3. Нажмите ④ **Save & reboot** — прибор сохранит настройки и перезагрузится.
4. После перезагрузки откройте интерфейс прибора по новому адресу.

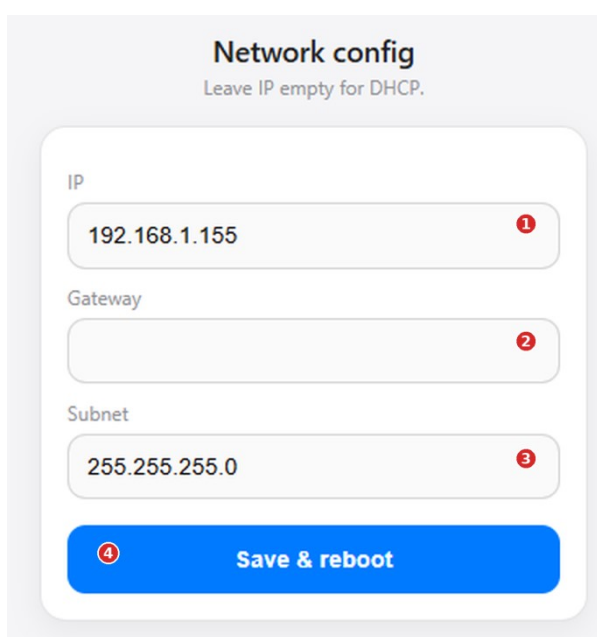


Рис. 13 — Страница Network config. ① поле IP; ② поле Gateway; ③ поле Subnet; ④ кнопка Save & reboot.

Вернуть автоматический IP (DHCP)

Откройте страницу настройки, очистите поле **IP**, сохраните.

Важно

- Задавайте свободный адрес из диапазона вашей сети. Неверный или занятый адрес сделает прибор недоступным; в этом случае верните автоматический режим (DHCP) или переместите прибор в место где нет уже прописанной в приборе WIFI сети, дождитесь появления точки доступа и следуйте указаниям из раздела 2.
- Настройки статического IP не стираются при обновлении прошивки.

9. Обновление прошивки прибора

Автоматическое интернет-обновление

Откройте <IP-прибора>/update (или нажмите на номер версии вверху экрана).

1. Нажмите кнопку Check for update в окне UPDATE FROM NETWORK.

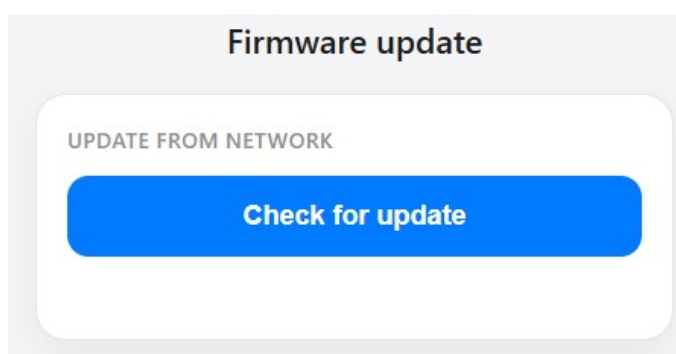


Рис. 14 — Страница обновления прошивки: проверка наличия обновлений в сети.

2. При наличии свежей версии вы увидите доступную версию прошивки и ее номер. Нажмите Update now.

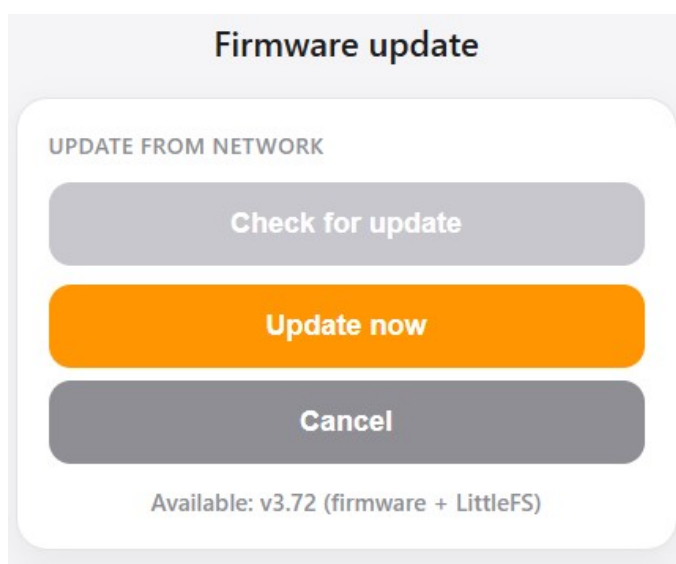


Рис. 15 — Страница обновления прошивки: найденная новая версия и меню обновления.

3. Дождитесь завершения — прибор несколько раз перезагрузится и сообщит о результате процедуры прошивки.

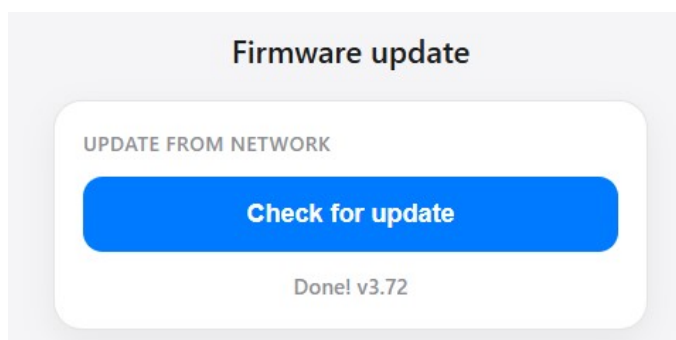


Рис. 16 — Страница обновления прошивки: обновление завершено.

Прошивка завершена.

При неудачном завершении прошивки или проблемах с интернет соединением используйте ручное обновление.

Ручное обновление

Откройте <IP-прибора>/update (или нажмите на номер версии вверху экрана).

1. Выберите файл прошивки и нажмите **Update** в окне MANUAL UPDATE.
2. Дождитесь завершения — прибор сообщит результат и перезагрузится.

Внимание!!! Прошивка поставляется в виде двух файлов. Прошивать нужно оба. Последовательность не важна.

Принимаются только корректно подготовленные файлы прошивки; посторонний или повреждённый файл отклоняется, текущая прошивка не страдает. Настройки Wi-Fi сети и статический IP (если был установлен) после обновления сохраняются.

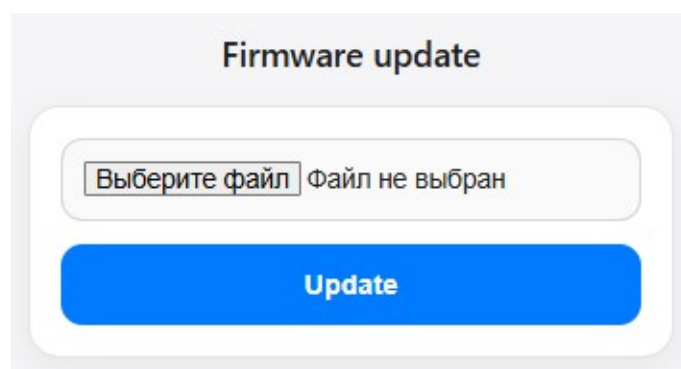


Рис. 17 — Страница обновления прошивки: выбор файла и кнопка Update.

10. FAQ

Прибор не доступен по установленному IP. Проверьте, что устройство в той же сети. Если адрес сменился (DHCP) — посмотрите в списке клиентов роутера. Если доступ потерян — сбросьте сетевые настройки, и прибор снова поднимет точку доступа TeslaBMBReader для повторной настройки (раздел 2).

После смены IP старая вкладка не отвечает. Прибор переехал на новый адрес — откройте новый.

Ячейка горит оранжевым. Она ниже среднего по пакету более чем на 10 мВ — проседающая ячейка, кандидат на подтяжку балансировкой.

Балансировка идёт очень медленно. Это нормально для пассивной балансировки — порядка 1–2 мВ в сутки. Оставьте прибор подключённым.

В режиме Analysis у ячейки красная дельта. Ячейка просела сильнее остальных больше чем на заданный порог — возможный признак слабого элемента или саморазряда. Понаблюдайте за ней дольше.

Можно ли вести анализ неделями, не держа прибор включённым постоянно? Да. Анализ сохраняется в памяти прибора и продолжается после выключения/включения — таймер покажет реальное прошедшее время, в ячейках будет накопленная дельта. Нужен доступ в интернет для синхронизации времени.

Таймер анализа серый, а не зелёный. Можно выключать прибор? Пока нет. Серый таймер означает, что прибор ещё не получил точное время из интернета и анализ не сохранён — при выключении отсчёт начнётся заново. Дождитесь, пока таймер станет зелёным (обычно 1–2 минуты после включения): это значит, что момент старта сохранён и прибор можно выключать.

Вместо таймера анализа показано красное «No NTP found!». Прибор продолжает ранее запущенный анализ, но не смог определить текущее время (нет доступа в интернет). Дельты в ячейках работают. Обеспечьте прибору интернет — таймер восстановится сам за несколько минут; либо выключите и снова войдите в режим Analysis, чтобы начать новый отсчёт.

Прибор включился не в том режиме, что я ожидал. Прибор всегда стартует в режиме, в котором был выключен (Normal / Analysis / Balance). Если нужен другой — переключите вручную.