

Руководство по настройке и эксплуатации

Контроллер умного автодома «Trailer Control» · Версия документа: 2026-10-13 · Сопутствующий документ: «Инструкция по подключению»

1. Общее описание

Контроллер управляет системами автодома/прицепа-дачи: освещением (3 канала — диммирование 0–100 % или режим ключа вкл/выкл на каждый канал), насосом воды, холодильником, розетками и USB, а также пятым реле («сухой контакт») — например, для инвертора, зарядного устройства DC-DC или контроллера солнечной панели. Управление — через веб-интерфейс по Wi-Fi и физические кнопки. Контроллер непрерывно измеряет напряжение бортсети, токи по каналам реле (датчики встроены), ток внешним датчиком, уровни воды и топлива, принимает данные от плат-датчиков климата и от BMS аккумулятора (JK). История потребления хранится в памяти и отображается графиками.

Ключевые возможности

- Веб-интерфейс на русском языке (в браузере и как приложение PWA), живое обновление показаний ~7 раз в секунду.
- Работа без роутера: собственная точка доступа + captive-портал.
- 6 цветовых тем и режим «Liquid Glass», настройки вида применяются локально или ко всем устройствам.
- Автоматические OTA-обновления по воздуху с защитой от «кирпича» (автооткат при сбое).
- Свет: на каждый канал — плавная регулировка яркости или режим ключа (вкл/выкл на полную); свои названия каналов света и реле.
- Диагностические отчёты одним файлом (лог, состояние задач, память, история OTA).
- Статистика потребления: графики за 30 мин / 1 ч / 12 ч / 24 ч / 3 суток, суммарный расход А·ч и Вт·ч.
- Встроенный светодиод статуса — состояние устройства видно без телефона.

2. Первый запуск и подключение к Wi-Fi

1. Подключитесь к точке доступа `Trailer-Control` (пароль `12345678` ; появится через 2–3 секунды после подачи питания). Она работает всегда, пока контроллер не подключён к роутеру — устройство нельзя «потерять». Пароль можно поменять: **Настройки → Сеть → «Точка доступа»**.
2. Откройте `http://192.168.168.100` (или `http://trailer.control`).
3. Вкладка «Настройки → Сеть»: «Сканировать», выберите сеть, введите пароль, «Сохранить» — контроллер перезагрузится и подключится к вашей сети.
4. В домашней сети контроллер доступен по адресу `http://trailer.local` .
5. Рекомендуется установить веб-приложение как PWA: «Добавить на экран «Домой»» в браузере телефона.

Автоматика: при потере роутера точка доступа поднимается в течение ~1 с, повторные попытки подключения — каждые 60 с. При возврате роутера контроллер сам переподключается и гасит точку доступа.

3. Веб-интерфейс — вкладка «Управление»

3.1. Батарея (JK BMS)

Карточка появляется, когда BMS на связи, и заменяет карточку «Показания датчиков»: напряжение, ток, мощность, SOC, остаток ёмкости (А·ч) и расчётное время до разряда (при разряде). Напряжения всех ячеек (включаются в настройках): минимальная подсвечена жёлтым, максимальная — зелёным. Активные защиты — красным. Когда BMS пропадает, карточка «Показания датчиков» возвращается автоматически.

3.2. Показания датчиков

Напряжение бортсети, суммарный ток и мощность по встроенным каналам. Если в настройках выбран внешний датчик тока — его ток становится главным показателем, и появляется строка «≈ до разряда (от полной ёмкости N А·ч)» при потреблении больше 0,05 А.

3.3. Датчики окружающей среды

По каждой найденной плате климата: температура, влажность, давление, освещённость; датчик движения («Обнаружено/Нет»); CO₂ — если установлен на плате. Контроллер сам находит платы и повторяет поиск каждые 30 с, пока не найдёт все.

CO₂ — не средство безопасности. Показание носит справочный характер и служит только для оценки комфорта в помещении. Для контроля опасных газов используйте отдельный сертифицированный прибор.

Платы-датчики климата в комплект не входят и приобретаются отдельно — до двух плат (например, одна в помещение, одна на улицу).

3.4. Баки

Полосы уровня топлива и воды в процентах и текущее сопротивление датчика. Появляется, когда включён хотя бы один датчик уровня.

3.5. Потребляемый ток

4 метрики: USB+розетки, холодильник, помпа (вода), свет. Клик по метрике открывает график истории канала.

3.6. Реле и свет

5 тумблеров: вода, холодильник, розетки, USB, пятое реле (сухой контакт). Названия каналов можно заменить на свои (Настройки → Вид) — например, «Насос скважины» вместо «Вода».

Яркость света — 3 канала; вид каждого канала (ползунок или тумблер) настраивается в «Настройках». Значение ползунка применяется после его отпускания. Канал, включённый тумблером, работает не как диммер, а как обычный выключатель — свет либо полностью включён, либо полностью выключен (подробнее — в п. 7.1).

4. Графики статистики

- Окна: 30 мин, 1 час, 12 часов, сутки, 3 дня. Точка каждые 5 минут.
- Суммарный расход за окно в А·ч и Вт·ч (с учётом напряжения).
- История хранится во флеш-памяти и переживает перезагрузку (до ~3 суток непрерывной истории).
- Если точек ещё мало (после первого включения), график прижимается к правому краю («сейчас»), а не растягивается на всё окно.

5. Физические кнопки

7 кнопок дублируют веб-управление: вода, холодильник, розетки, USB, пятое реле, свет 1, свет 2. Нажатие переключает нагрузку (toggle). Кнопки света включают канал на последней установленной яркости, а если канал настроен тумблером — на полную. Антидребезг 20 мс.

Отдельно стоит кнопка **BOOT**: короткое нажатие ничего не делает, удержание от 10 секунд сбрасывает пароль точки доступа к заводскому **12345678** (подтверждение — серия быстрых вспышек индикатора).

6. Светодиод статуса

Встроенный в плату индикатор показывает состояние контроллера:

Индикация	Состояние
Не горит первые секунды	Идёт загрузка (нормально)
Быстрое мигание (~5 Гц)	Веб-сервер не поднялся — сбой, требуется перезагрузка
Медленное мигание (~1 Гц)	Режим точки доступа (нет подключения к роутеру)
Короткая вспышка раз в 2 с	Подключено к роутеру (обычный режим)
Быстрое мигание 3 с сразу после удержания BOOT	Подтверждение: пароль точки доступа сброшен к заводскому

7. Настройки

7.1. Под-вкладка «Вид»

- **Тема оформления** — 6 тем: Midnight, Nord, Solarized Light, Catppuccin Latte, Matrix, Crimson. Галочка «Применить ко всем устройствам» сохраняет тему в памяти контроллера для всех; без галочки — только на этом устройстве (в браузере).
- **Liquid Glass** — эффект «стекла» для карточек интерфейса.
- **Названия каналов света и Названия каналов реле** — произвольные имена, например «Спальня», «Кухня», «Насос скважины». Пустое поле возвращает заводское название. Ограничение — 23 символа кириллицей (или до 47 латиницей); длинное имя обрезается. Кнопка «Сохранить названия» записывает имена в память устройства; при переходе между полями несохранённый ввод не теряется.
- **Вид света** — для каждого канала: ползунок или тумблер; каналы 2 и 3 можно скрыть (канал 1 показывается всегда). Кнопка «Сохранить вид света» применяет настройки.

Ползунок и тумблер — это не только внешний вид. Канал со включённым тумблером переводится с широтно-импульсной модуляции (ШИМ) на режим ключа: выход либо полностью открыт, либо полностью закрыт. На нагрузку идёт постоянное напряжение вместо импульсов, а транзистор не переключается в переходном режиме. Это полезно для драйверов лент и ламп, которые не рассчитаны на ШИМ-вход: такие устройства могут гудеть, мерцать или работать некорректно. Включается и выключается такой канал тумблером в карточке «Свет» или физической кнопкой — яркость не регулируется. Если нужна регулировка — снимите галочку «тумблер вместо ползунка» и сохраните: канал сразу вернётся в режим диммера с текущей яркостью, перезагрузка не требуется.

7.2. Под-вкладка «Общие»

- **Калибровка напряжения** — измерьте напряжение мультиметром на клеммах питания, введите значение, нажмите «Применить». Смещение хранится в памяти устройства.
- **Датчик тока (внешний)** — выберите максимум шкалы: 25/50/100/200/300/500/600/750 А или «—» (выключен).
- **Ёмкость АКБ (А·ч)** — используется для расчёта времени до разряда. Смена ёмкости сбрасывает счётчик израсходованных А·ч.
- **Настройки BMS** — показывать напряжения ячеек; выбор строк дополнительной информации (температуры, дельта ячеек, балансир). Показывается, пока BMS на связи.

- **Датчики уровня** — для воды и топлива отдельно: вкл/выкл, инверсия («0 Ом = полный»), калибровка: нажмите «Калибровать: пустой» при пустом баке и «Калибровать: полный» при полном. «Сбросить» возвращает заводские значения (5 / 185 Ом).
- **Прошивка** — версия, слот, состояние; ссылка на страницу обновления; кнопка скачивания диагностического отчёта.

7.3. Под-вкладка «Сеть»

- Сканирование Wi-Fi-сетей (список с уровнем сигнала), выбор сети, пароль, сохранение с перезагрузкой.
- Кнопка «Повторить подключение» — немедленное переподключение к сохранённой сети.
- **Точка доступа (настройка)** — смена пароля своей точки доступа: 8–63 символа, применяется сразу, без перезагрузки. Подключённые к точке устройства при этом отключатся — их нужно переподключить с новым паролем. Кнопка « Текущий» показывает сохранённый пароль.
- Текущий IP-адрес и режим (роутер / точка доступа) — внизу вкладки.

Забыли пароль от точки доступа? Удерживайте кнопку **BOOT** на корпусе контроллера не менее 10 секунд: индикатор мигнёт серией вспышек, а пароль вернётся к заводскому **12345678**.
Короткое нажатие ничего не меняет.

8. Обновление прошивки (OTA)

1. Откройте <http://<адрес-контроллера>/ota>. Токен подтягивается автоматически (ссылка на вкладке настроек) либо вводится вручную.
2. Выберите файл **.bin** новой прошивки, нажмите «Обновить» и не закрывайте страницу до завершения.
3. Полоса прогресса: «Передача...» — файл идёт в устройство, «Прошивка...» — запись во флеш, далее «Проверка образа...» и «Перезагрузка...». Проценты на этапе прошивки могут отставать от счётчика байт — это нормально.
4. После перезагрузки прошивка работает «на проверке»: если в течение минуты Wi-Fi и веб-интерфейс поднялись, она подтверждается автоматически. При сбоях контроллер сам откатится на предыдущую версию при следующей перезагрузке.
5. Кнопки «Подтвердить прошивку» и «Откатить на предыдущую» — ручное управление слотами.

Безопасность данных: при обрыве связи во время обновления незавершённая прошивка отменяется, старая версия продолжает работать.

Диагностический отчёт — кнопка на вкладке настроек скачивает **report.json**: версия прошивки, свободная память, состояние задач, данные BMS и датчиков, последние записи журнала. Прикладывайте его при обращении в поддержку.

9. Что важно знать в эксплуатации

- **Яркость света не сохраняется** после отключения питания — каналы стартуют выключенными (настройки вида и названий каналов — сохраняются).
- **Канал с тумблером не регулируется** — он работает в режиме ключа (вкл/выкл на полную), это штатное поведение, а не неисправность. Регулировка доступна, если вместо тумблера включён ползунок.
- **Автоноль датчиков тока** выполняется при включении: не включайте нагрузки в первые секунды после подачи питания, иначе ноль будет смещён.
- **Кулонометр** (израсходованные А·ч) накапливается в памяти и сбрасывается при зарядке — когда напряжение поднимается до 14,3 В.
- **«Нет данных»** у уровня = обрыв датчика.
- Во время обновления (OTA) опрос плат климата и BMS приостанавливается и возобновляется после перезагрузки.

- Пятое реле — сухой контакт: оно не подаёт питание, а только замыкает контакты 5–6 между собой.

10. Устранение неполадок

Проблема	Решение
Страница не открывается	Подключитесь к точке доступа Trailer-Control и зайдите на 192.168.168.100 . Если индикатор быстро мигает — перезагрузите контроллер
Не подключается к точке доступа (пароль не подходит)	Удерживайте кнопку BOOT ≥ 10 с — пароль вернётся к заводскому 12345678 ; индикатор подтвердит серией вспышек
Кнопки/тумблеры «сами возвращаются»	Команда не дошла (обрыв Wi-Fi) — состояние вернётся с ближайшим обновлением; проверьте связь
Карточка BMS пропала	BMS не отвечает: проверьте разъём и питание BMS, протокол «000 - GPS» в приложении JK. Данные появятся автоматически
Плата климата пропала из списка	Контроллер повторно ищет платы каждые 30 с — при восстановлении контакта плата вернётся сама
После обновления «старая версия»	Обновление не завершилось и был откат — повторите прошивку; убедитесь, что файл .bin цел
График пустой	История ещё не набралась (после первого включения); подождите накопления точек
Напряжение «прыгает»	Выполните калибровку по мультиметру (Настройки → Общие)
Свет не убавляется ползунок / горит на полную	Канал переключён в режим тумблера — он работает как ключ. Включите ползунок: Настройки → Вид → «Вид света» → снимите галочку и сохраните

11. Основные характеристики

Параметр	Значение
Платформа	ESP32-S3, Wi-Fi 2,4 ГГц, 16 МБ флеш
Питание	12 В бортовой сети, клеммы M6
Измеряемое напряжение	до ~19,8 В, калибровка по мультиметру
Каналы тока	4 встроенных (по каналам реле) + 1 внешний (шкала 25–750 А, настраивается)
Датчики уровня	2 × резистивные 0–190 Ом (вода/топливо), калибровка в интерфейсе
Реле	4 канала питания 12 В + 1 сухой контакт
Освещение	3 канала, два режима на выбор: диммер (ШИМ 1 кГц, 0–100 %, плавное включение/выключение ~1 с) или ключ (полностью вкл/выкл) — см. п. 7.1

Кнопки	7 входов
Платы климата	до 2 шт. (помещение + улица), подключение в разъёмы платы
BMS	JK, выделенный разъём, кабель 1 м в комплекте, протокол «000 - GPS»
Веб-интерфейс	~7 обновлений/с, PWA, 6 тем, до 4 одновременных клиентов
Обновления	ОТА по Wi-Fi, 2 слота, автооткат при сбое
Хранение	Статистика ~3 суток во флеше, настройки в энергонезависимой памяти

Производитель оставляет за собой право изменять прошивку, веб-интерфейс, характеристики, комплектацию, конструкцию и внешний вид изделия, а также содержание настоящей инструкции без предварительного уведомления. Возможны расхождения в оформлении экранов и подписях интерфейса с более новой версией прошивки.

© Контроллер «Trailer Control». Документ является частью комплекта поставки.