

## WB-MRGB

### Руководство по эксплуатации

Самая актуальная документация всегда доступна на нашем сайте по ссылке:  
<https://wireboard.com/wiki/WB-MRGB>

Этот документ составлен автоматически из основной страницы документации  
и ссылок первого уровня.



# Содержание

## WB-MRGB

### Диммер светодиодных лент WB-MRGBW-D

### WB-RGB Диммер RGB

### WB-MRGB-D

### RS-485

### Wiren Board 6

### Таблицы регистров RGBW-диммеров для прошивки 1.x

### Работа с Modbus-устройствами Wiren Board без контроллера

### Протокол Modbus

### Центр документации

# WB-MRGB

---

Купить в интернет-магазине (<https://wirenboard.com/ru/product/WB-MRGB/>)

Снят с производства.

Более новая модель в корпусе на DIN-рейку: WB-MRGBW-D. (модели WB-RGB, WB-RGB-mini, WB-MRGB-D также сняты с производства).

**WB-MRGB** - трехканальный диммер для управления светодиодными лентами. Может управлять лентой RGB либо независимо тремя одноцветными лентами. Модуль управляется по шине RS-485 (протокол MODBUS) с контроллера Wiren Board или компьютера, а также кнопками, подключаемыми напрямую к модулю.

## Contents

---

### Технические характеристики

### Монтаж и порядок подключения

### Управление светодиодами

#### Кнопки

### Управление модулем через веб-интерфейс Wiren Board

### Карта регистров

### Управление по Modbus

### Обмен данными

### Функции



Диммер WB-MRGB

## Технические характеристики

---

| Параметр  | Значение   |
|---|--|
| <b>Питание</b>                                  |  |
| Напряжение питания                              | 9 В — 24 В постоянного тока  |
| Потребляемая мощность                           | 0,3 Вт   |
| <b>Каналы управления светодиодной лентой</b>    |  |
| Каналы с ШИМ для управления светодиодной лентой | 3  |
| Максимальная частота ШИМ                        | 24 кГц   |
| Максимальный коммутируемый ток                  | 3 А  |
| <b>Управление диммером</b>                      |  |
| Интерфейс управления                            | RS-485   |
| <b>Входы</b>                                    |  |
| Назначение                                      | Входы для кнопок управления балансом цвета и общей яркости                     |
| Изоляция входов кнопок                          | Входы без гальванической развязки  |
| <b>Коммуникация</b>                             |  |
| Протокол обмена данными                         | Modbus RTU, адрес задается программно, заводские настройки указаны на наклейке |
| Параметры интерфейса RS-485                     | Скорость 9600 бит/с; данные — 8 бит; четность N; стоп-биты 2                   |
| <b>Габариты</b>                                 |  |
| Габариты  | 70 x 34 x 18 мм  |
| <b>Условия эксплуатации</b>                     |  |
| Температура воздуха                             | От -40°C до +80°C  |
| Относительная влажность воздуха                 | До 92%, без конденсации влаги  |

**Номинальным длительным режимом работы в результате испытаний признано: питающее напряжение — 24 В, ток на канал — 3 А.**

## Монтаж и порядок подключения

Модуль выполнен в бескорпусном варианте - плата в термоусадочной трубке. Подключение управляющих линий:

- **A** и **B** - сигнальные линии RS-485
- **GND** - земля шины RS-485 (если есть)
- **b1** и **iGND** - кнопка изменения цвета
- **b2** и **iGND** - кнопка управления яркостью
- **V+** - необязательное отдельное питание логической части; подробнее смотрите ниже.

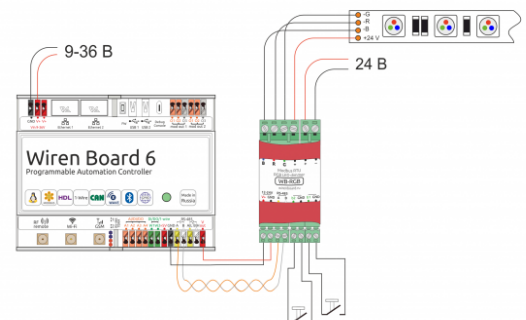


Схема подключения диммера WB-MRGB

Подключение ленты:

- **R, G, B** - управляющие контакты, "минусы" каналов ленты
- **+** - "плюс" ленты
- **+** и **-** - "плюс" и "минус" блока питания ленты

Примечания:

1. Два контакта **+** соединены накоротко внутри модуля.
2. Модуль питается от блока питания светодиодных лент (то есть от клеммы **+**). Однако можно подвести дополнительное питание для логической части к клемме **V+**. В этом случае - даже при отключении блока питания ленты - модуль будет отвечать на команды RS-485. При этом сама светодиодная лента от источника, подключённого к **V+**, никогда не питается.

## Управление светодиодами

---

Яркость канала задаётся 8-битным числом (0-255). Установка физической яркости светодиодов производится в соответствии с логарифмической кривой диммирования.

Модуль использует широтно-импульсную модуляцию (ШИМ — PWM) разрядностью 12 бит и частотой 24 кГц. Это позволяет избежать мерцания и добиться плавности регулировки яркости при ее небольших значениях.

### Кнопки

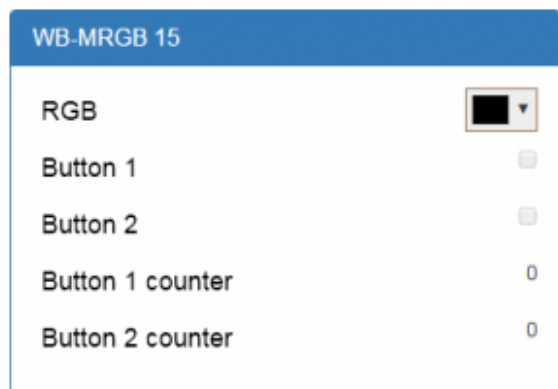
Модуль имеет две аппаратные кнопки:

- Кнопка 1 (b1): длительное нажатие кнопки - плавное изменение цвета.
- Кнопка 2 (b2): короткое нажатие — включение/выключение всех каналов, длительное нажатие — плавное изменение яркости всех каналов.

Состояние кнопок может быть прочитано по Modbus в HOLDING\_REGISTER по адресу 6 и 7 (0 — отпущена, 1 — нажата). Также можно отключить управление с помощью кнопок, записав число 255 (0xFF) в HOLDING\_REGISTER по адресу 5.

## Управление модулем через веб-интерфейс Wiren Board

---



Диммер в веб-интерфейсе



Контроль выбора цвета

В веб-интерфейсе модуля диммера предусмотрены следующие контролы управления. В основном окне устройства представлена информация о состоянии кнопок

и счетчики их нажатий. Также имеется контрол RGB управления свечением ленты, окно которого раскрывается при нажатии. Контрол позволяет выбрать один из фиксированных цветов, либо один из цветов HSV-палитры.

## **Карта регистров**

---

Карта регистров диммера представлена в разделе [Карта Modbus-регистров RGB-диммеров](#).

## **Управление по Modbus**

---

Подробно о работе с модулем по протоколу Modbus написано в разделе [Управление устройствами Wiren Board по протоколу Modbus](#).

## **Обмен данными**

---

На физическом уровне диммер подключается через интерфейс RS-485. Для управления WB-MR6C используется протокол Modbus RTU. В устройствах Wirenboard данные Modbus передаются по линиям связи RS-485. Подробнее смотрите страницу [Протокол Modbus](#). Modbus-адрес модуля задается на заводе и располагается на боковой стороне корпуса устройства. Адрес может быть изменен программно.

## **Функции**

---

**Смена адреса** производится широковещательной (slave\_id 0) командой записи (WRITE\_SINGLE\_REGISTER) в holding register с адресом 128 (0x80).

[Назад к списку периферийных устройств](#)

# Диммер светодиодных лент WB-MRGBW-D

Купить в интернет-магазине (<https://wirenboard.com/ru/product/WB-MRGBW-D/>)

## Contents

### Назначение

### Технические характеристики

### Общий принцип работы

### Монтаж

Подключение

Схемы подключения

Входы

### Представление в веб-интерфейсе контроллера WB

Выбор шаблона

Управление устройством и просмотр значений

### Настройка

Способы настройки

Режимы

Настройка входов

Типы нажатий и действия

Параметры

Настройка выходов

Скорость изменения параметров

Пороговые значения

Частота ШИМ

Конфигурация по умолчанию

### Работа по Modbus

Параметры порта по умолчанию

Modbus-адрес

Карта регистров

### Обновление прошивки и сброс настроек

### Известные неисправности

### Ревизии устройства

### Изображения и чертежи устройства



Диммер WB-MRGBW-D



# Назначение

---

**WB-MRGBW-D** — четырёхканальный диммер для управления светодиодными лентами: цветными (RGB, RGB+W), жёлто-белыми (CCT) или белыми (W). Типы подключаемых лент, частоту ШИМ и назначение входов можно изменить в настройках устройства.

Каналы диммера можно объединить и управлять одной мощной белой лентой с током до 20 А. Если вам нужно больше мощности, используйте усилитель WB-AMPLED.

Особенности:

- 11 режимов работы помогут реализовать любую задумку по организации художественной подсветки.
- 3 универсальных входа аппаратно распознают типы нажатий. Вы можете назначить для каждого входа и на каждый тип своё действие. Например, одинарное нажатие выключателя на первом входе будет включать и выключать RGB-ленту, двойное — менять цвет, а длительное — изменять яркость.
- Настраиваемая частота ШИМ. По умолчанию используется 3 кГц, при такой частоте мерцание незаметно для глаз, а от блоков питания почти нет шума.
- Диммер может работать с контроллером Wiren Board и другими контроллерами с поддержкой протокола Modbus RTU. Кроме этого, настроенный диммер может работать полностью автономно, а управлять им можно с помощью входов.

Управляется диммер по шине RS-485 (протокол MODBUS) с контроллера Wiren Board или компьютера, а также кнопками, подключаемыми напрямую к модулю.

**Номинальным длительным режимом работы в результате испытаний признано:**

- Для версий 7.1-7.3: питающее напряжение — до 24 В, ток на канал — до 3 А
- Для версии 8.0: напряжение ленты — до 48 В, ток на канал — до 5 А.

## Технические характеристики

---

| Параметр  | Значение   |
|---|--|
| <b>Питание</b>                                  |  |
| Напряжение питания                              | 9 В - 28 В постоянного тока  |
| Потребляемая мощность                           | 0.3 Вт   |
| <b>Каналы управления светодиодной лентой</b>    |  |
| Каналы с ШИМ для управления светодиодной лентой | 4  |
| Частота ШИМ                                     | 3 кГц,<br>настраивается в диапазоне от 100 Гц до 24 кГц  |
| Максимальный ток                                | <b>5 А</b> на канал ( <b>3 А</b> в ревизиях 7.1-7.3)   |
| Максимальное напряжение                         | <b>48 В</b> на канал ( <b>28 В</b> в ревизиях 7.1-8.0В)  |
| <b>Входы</b>                                    |  |
| Назначение                                      | Универсальные входы, которые можно <u>гибко настраивать</u> .  |
| Тип входов                                      | «Сухой контакт», групповая изоляция.<br>Напряжение на входе ~12 В. Ток при замыкании входа ~2 мА   |
| <b>Управление</b>                               |  |
| Интерфейс управления                            | RS-485   |
| Изоляция интерфейса                             | Неизолированный  |
| Протокол обмена данными                         | Modbus RTU, адрес задается программно, заводские настройки указаны на наклейке   |
| Параметры интерфейса RS-485                     | Задаются программно, по умолчанию:<br>скорость — 9600 бит/с; данные — 8 бит; бит чётности — нет (N); стоп-биты — 2   |
| Готовность к работе после подачи питания        | ~2 с   |
| <b>Условия эксплуатации</b>                     |  |
| Температура воздуха                             | От -40 до +80 °С   |
| Относительная влажность                         | До 92 %, без конденсации влаги   |
| <b>Клеммники и сечение проводов</b>             |  |
| Рекомендуемое сечение провода с НШВИ            | для входов управления: 0.35 - 1 мм <sup>2</sup> — одинарные, 0.35 - 0.5 мм <sup>2</sup> — сдвоенные провода,<br>для силовых входов: до 2.5 мм <sup>2</sup> — одинарные, до 1.5 мм <sup>2</sup> — сдвоенные провода |
| Длина стандартной втулки НШВИ                   | 8 мм   |
| Момент затяжки винтов                           | для входов управления: 0.2 Н•м, для силовых выходов: 0.5 Н•м   |
| <b>Габариты</b>                                 |  |
| Ширина, DIN-юнитов                              | 2  |

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Габаритные размеры (Д x Ш x В) | 36 x 90 x 58 мм |
| Масса (с коробкой)             | 85 г            |

## Общий принцип работы

---

Яркость ленты регулируется с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ) тока. Выходные каналы диммера — это выходы типа «открытый коллектор», т. е. транзисторы, коммутирующие выход на землю. Используется ШИМ с разрядностью 12 бит и максимальной частотой до 24 кГц. Это позволяет избежать мерцания и сохранить плавность регулировки яркости при ее небольших значениях. При необходимости, частоту ШИМ можно изменить.

Яркость канала задаётся в пределах от 0 до 100, а физическая яркость светодиодов пересчитывается по логарифмической кривой диммирования. Это дает плавность регулировки во всем диапазоне.

Модуль имеет три аппаратных входа, состояние которых можно считать по Modbus. Входы можно гибко настраивать через назначение действий в зависимости от типа нажатия. Подробнее смотрите в разделе Настройка входов.

## Монтаж

---

### Подключение

Модуль устанавливается на DIN-рейку и занимает пространство в два DIN-юнита.

Клеммный блок «V+ GND A B» с шагом 3.5 мм служит для подключения питания и управления по шине RS-485. Для стабильной связи с устройством важно правильно организовать подключение к шине RS-485, читайте об этом в статье RS-485: Физическое подключение.

Для работы диммера надо подавать питание на V+. В версиях диммера 7.1-7.3 логическая часть могла питаться как от V+, так и от клеммы +.

Тип ленты и схема подключения зависит от выбранного режима, которые перечислены в таблице Режимы каналов диммера.

Назначение клемм выходов и питания:

- **1(R), 2(G), 3(B), 4(W)** — управляющие контакты, «минусы» каналов одной или нескольких лент.
- **+** — «плюс» ленты. Подключите к + блока питания светодиодных лент — так уменьшаются помехи и наводки.
- **-** — «минус» питания ленты, используйте **толстый провод** — по нему течёт суммарный ток четырёх каналов.
- **+V, GND** — питание логической части модуля.

Сечение проводов до светодиодной ленты зависит от типа проводки (открытая или закрытая), а так же от её длины, напряжения блока питания и тока, потребляемого лентой. На длинном тонком проводе напряжение будет сильно падать и светодиодная

лента светится слабее, а сам провод нагреваться. Подробнее читайте в статье [Рекомендации по выбору кабеля для светодиодных лент](#).

При прокладке кабелей к разным лентам старайтесь не располагать их рядом, так как возможны взаимные наводки. Так же можно уменьшить наводки снизив частоту ШИМ в настройках диммера.

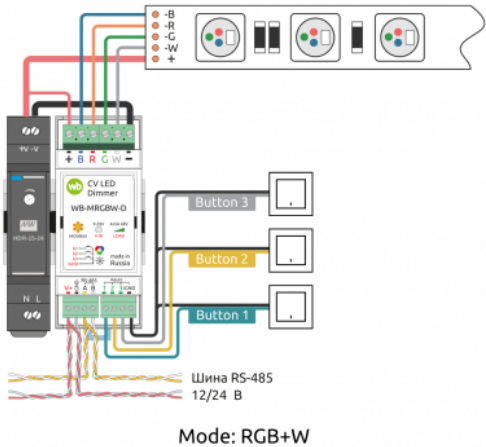
## Схемы подключения

Схема подключения светодиодных лент зависит от выбранного режима.

Ниже мы показали варианты для основных режимов работы — этого достаточно, чтобы понять сам принцип. Например, мы нарисовали схему подключения для режима CCT+W+W, но не стали рисовать для режима W+W+CCT — подключать здесь нужно по аналогии и с оглядкой на название режима: к клеммам 1(B) и 2(R) подключаем белые ленты (W), а к клеммам 3(G) и 4 (W) — ленту CCT.

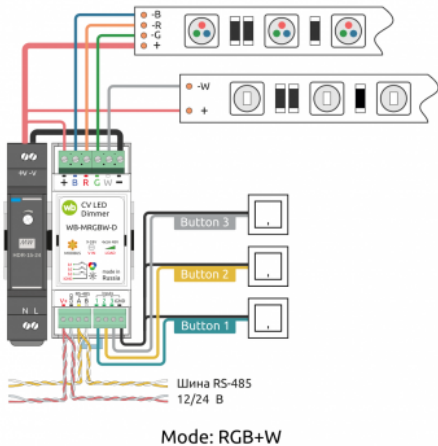
- Подключение светодиодных лент к диммеру WB-MRGBW-D

■

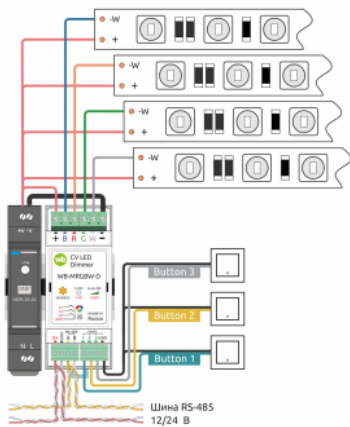


### Подключение RGBW-ленты

■

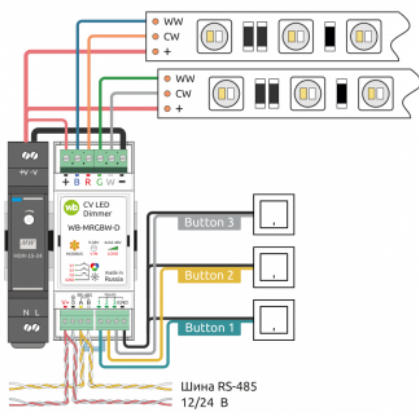


Подключение двух лент:  
RGB и одноцветной



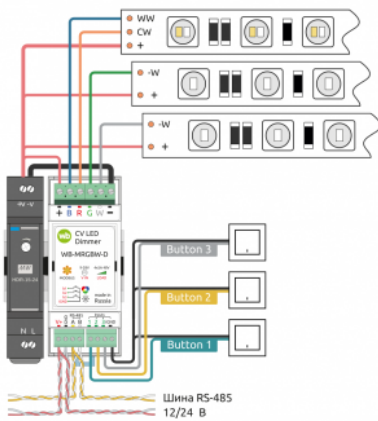
Mode: W+W+W+W

### Подключение четырёх одноцветных лент



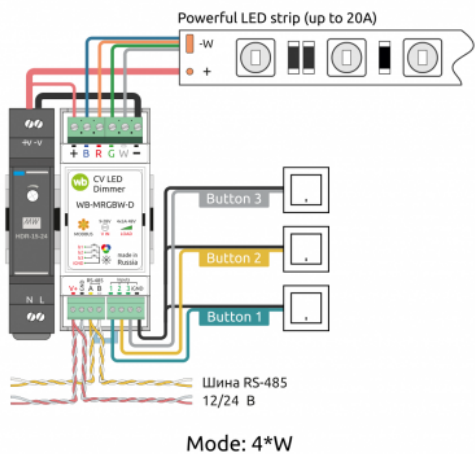
Mode: CCT+CCT

### Подключение двух CCT-лент



Mode: CCT+W+W

### Подключение одной CCT-ленты и двух одноцветных



Подключение мощной  
одноцветной ленты до 20 А

## Входы

Входы аппаратно распознают типы нажатий, на каждый из которых можно назначить своё действие. Подробно процедура настройки и список доступных действий описаны в разделе [Настройка входов](#).

Срабатывание дискретных входов происходит при их замыкании на землю iGND. Возникающий ток невелик (~2 мА), так что тип кнопки или выключателя может быть любым. Также не играет роли длина и сечение кабеля. Но для предотвращения наводок от близко расположенных силовых линий лучше использовать витую пару и подключать землю iGND ко второй жиле пары.

## Представление в веб-интерфейсе контроллера WB

### Выбор шаблона

Чтобы устройство появилось на вкладке *Devices* в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board, добавьте новое [serial-устройство](#) и выберите шаблон **WB-MRGBW-D fw3**.

Если у вас нет этого шаблона, или представление диммера отличается от показанного здесь, обновите [прошивку устройства](#) и [ПО контроллера](#).

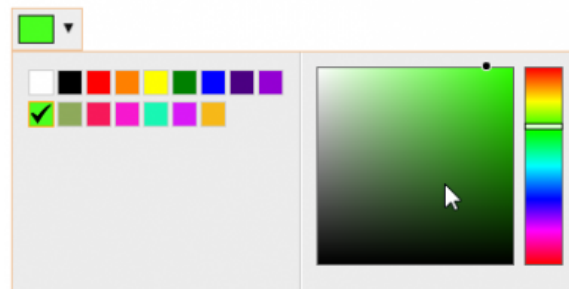
### Управление устройством и просмотр значений

В веб-интерфейсе вы можете управлять выходами устройства и просматривать полученные с него значения. Список отображаемых каналов можно изменить через настройки устройства, доступные на [странице выбора шаблона](#).

В зависимости от выбранного в настройках режима, будут доступны контролы:

- Во всех режимах:
  - *Input x* — состояние входа *x*

- *Input x Counter* — счётчик замыканий входа  $x$
- *Input x Single Press Counter* — счётчик коротких нажатий входа  $x$
- *Input x Long Press Counter* — счётчик длинных нажатий входа  $x$
- *Input x Double Press Counter* — счётчик двойных нажатий входа  $x$
- *Input x Shortlong Press Counter* — счётчик коротких, а затем длинных нажатий входа  $x$



Контроль выбора цвета

- В режиме RGB:

- *RGB Strip* — управление RGB-лентой
- *RGB Palette* — цвет RGB-ленты
- *RGB Strip Hue* — оттенок RGB-ленты (H)
- *RGB Strip Saturation* — насыщенность цвета RGB-ленты (S)
- *RGB Strip Brightness* — яркость RGB-ленты (V)
- *Hue Changing* — изменение оттенка RGB-ленты
- *Hue Changing Rate* — время изменения оттенка

- В режимах с W:

- *Channel x* — управление каналом  $x$
- *Channel x Brightness* — яркость канала  $x$
- *Channel x\_y* — управление каналами  $x$  и  $y$
- *Channel x\_y Brightness* — яркость каналов  $x$  и  $y$

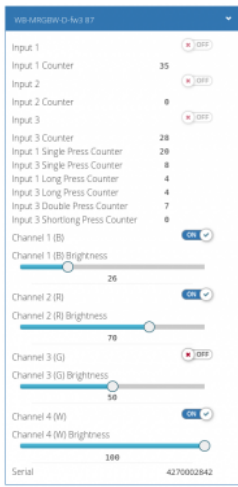
- В режимах с CCT:

- *CCTx (channels y\_n)* — управление CCT-лентой  $x$ , каналы  $y$  и  $n$
- *CCTx Temperature* — температура CCT-ленты  $x$
- *CCTx Brightness* — яркость CCT-ленты  $x$

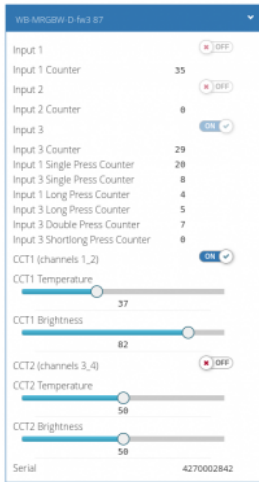
- Представление диммера в веб-интерфейсе контроллера в разных режимах



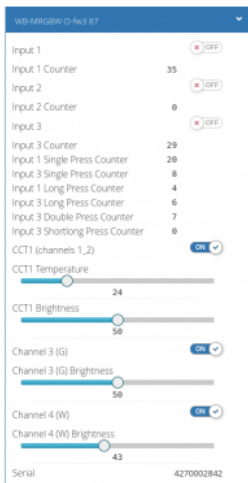
RGB + W



W + W + W + W



CCT + CCT

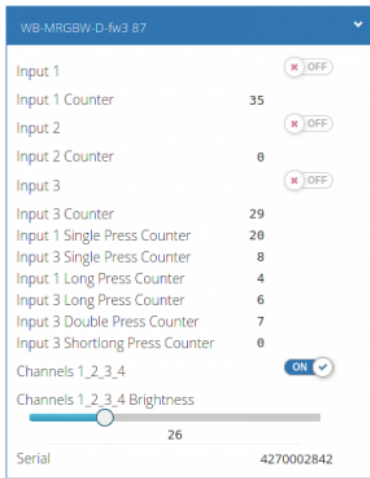


CCT + W + W





$$2*W + 2*W$$



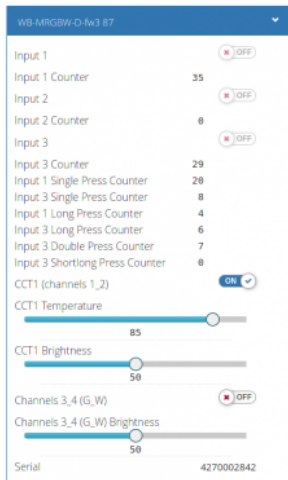
$$4*W$$



$$2*W + W + W$$



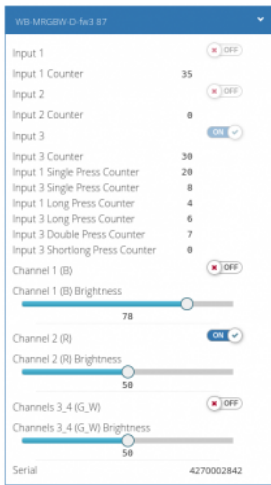
2\*W + CCT



CCT + 2\*W



W + W + CCT



$W + W + 2*W$

## Настройка

### Способы настройки

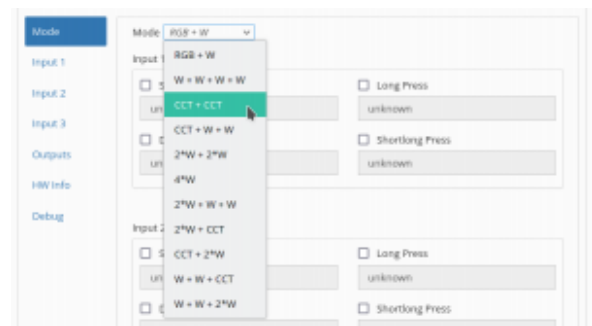
1. Указать параметры в веб-интерфейсе контроллера Wiren Board. Перейдите на [страницу настройки serial-устройств](#), выберите порт, найдите или добавьте устройство и измените параметры. Если нужный параметр отсутствует в шаблоне, его можно задать через пользовательские параметры.
2. Записать настройки в [Modbus-регистры](#) модуля из консоли контроллера с помощью утилиты [modbus\\_client](#).
3. Если нет контроллера Wiren Board, используйте [адаптер USB-RS485](#).

### Режимы

Начиная с прошивки 3.x, диммер поддерживает разные режимы работы, которые выбираются в веб-интерфейсе, группа **Mode** → параметр **Mode**.

Особенности:

- Для белых лент (W) регулируется только яркость от 0 до 100
- Для бело-жёлтых лент регулируется температура в условных единицах от 0 (максимально жёлтая) до 100 (максимально белая) и яркость от 0 до 100
- Для RGB ленты можно использовать как RGB палитру (от 0 до 255), так и HSV. Есть плавное изменение H, S, V с отдельными настройками.



Выбор режима WB-MRGBW-D fw3 в веб-интерфейсе контроллера

По умолчанию включён режим RGB + W.

Подробнее об органах управления в веб-интерфейсе, смотрите в разделе [Управление устройством и просмотр значений](#).

| Режимы работы диммера |     |                              |                               |                             |                               |
|-----------------------|-----|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Режим                 | Код | Выход 1<br>В                 | Выход 2<br>R                  | Выход 3<br>G                | Выход 4<br>W                  |
| W + W + W + W         | 0   | W1                           | W2                            | W3                          | W4                            |
| 2*W + W + W           | 1   | W1 + W2 (parallel)           |                               | W3                          | W4                            |
| CCT + W + W           | 2   | CCT1 Warm White<br>(Тёплый)  | CCT1 Cool White<br>(Холодный) | W3                          | W4                            |
| W + W + 2*W           | 16  | W1                           | W2                            | W3 + W4 (parallel)          |                               |
| 2*W + 2*W             | 17  | W1 + W2 (parallel)           |                               | W3 + W4 (parallel)          |                               |
| CCT + 2*W             | 18  | CCT1 Warm White<br>(Тёплый)  | CCT1 Cool White<br>(Холодный) | W3 + W4 (parallel)          |                               |
| W + W + CCT           | 32  | W1                           | W2                            | CCT2 Warm White<br>(Тёплый) | CCT2 Cool White<br>(Холодный) |
| 2*W + CCT             | 33  | W1 + W2 (parallel)           |                               | CCT2 Warm White<br>(Тёплый) | CCT2 Cool White<br>(Холодный) |
| CCT + CCT             | 34  | CCT1 Warm White<br>(Тёплый)  | CCT1 Cool White<br>(Холодный) | CCT2 Warm White<br>(Тёплый) | CCT2 Cool White<br>(Холодный) |
| RGB + W               | 256 | B                            | R                             | G                           | W4                            |
| 4*W                   | 512 | W1 + W2 + W3 + W4 (parallel) |                               |                             |                               |

## Настройка входов

### Типы нажатий и действия

Начиная с прошивки 3.x, в диммере можно настраивать действия в зависимости от типа нажатия:

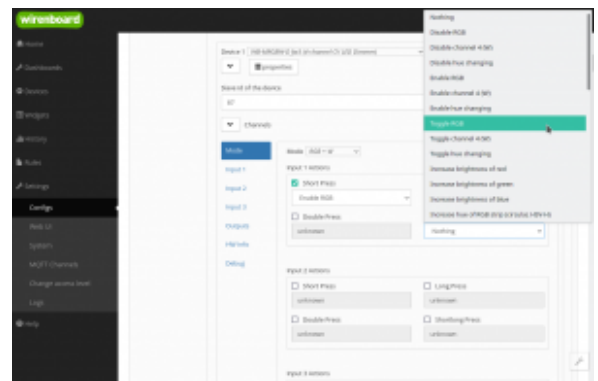
- Short Press — короткое,
- Long Press — длинное,
- Double Press — двойное,
- Shortlong Press — короткое, а затем длинное.

Для каждого входа и для каждого типа нажатия можно выбрать одно из действий:

- Enable — включение,
- Disable — выключение,
- Toggle — переключение с одного состояния в другое,
- Increase — увеличение значения,
- Decrease — уменьшение значения,
- Increase/decrease — уменьшение/увеличение значения с помощью одной кнопки.

Особенности:

- Если выбрано увеличение/уменьшение, канал выключен и замкнули вход на изменение яркости — канал включается на минимальную яркость и диммируется всегда вверх.



Выбор действия для входа

- При диммировании вниз яркость уменьшается не до нуля, а до минимального значения 1%.
- Если выбрано изменение канала, отличного от яркости (например, Hue), и канал выключен — значение параметра не будет меняться. То есть нельзя поменять с кнопки цвет выключенной ленты.

Действия выбираются для каждого входа и типа нажатия отдельно, вкладка **Mode** → группы **Input x Actions**, где *x* — номер входа.

## Параметры

Кроме этого, для каждого входа можно изменить:

- время детектирования типа нажатия:
  - длинное — Long Press Time (ms),
  - двойное — Double Press Time (ms),
- антидребезг — Debounce Time (ms),
- скорость изменения параметра при удержании кнопки — Parameter Change Rate While Holding Input (ms/unit).

Для корректной работы *Double Press Time* должен быть как минимум в 5-10 раз больше *Debounce Time* и как минимум в 1.5-2 раза меньше *Long Press Time*.

Параметры настраиваются на вкладке **Input x**, где *x* — номер входа.

## Настройка выходов

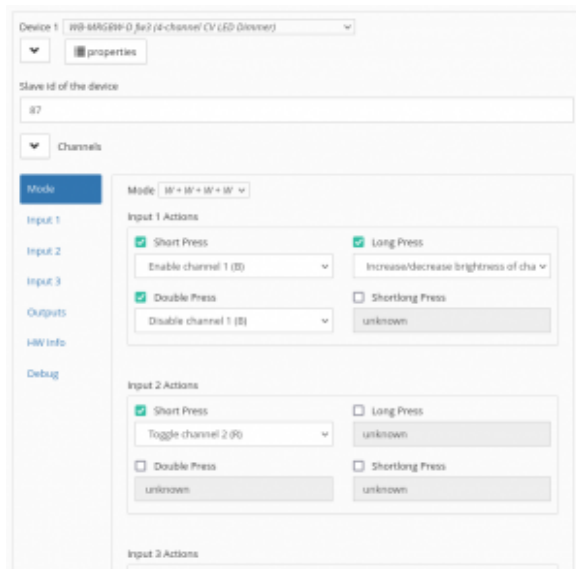
### Скорость изменения параметров

В диммере можно настроить скорость изменения параметров:

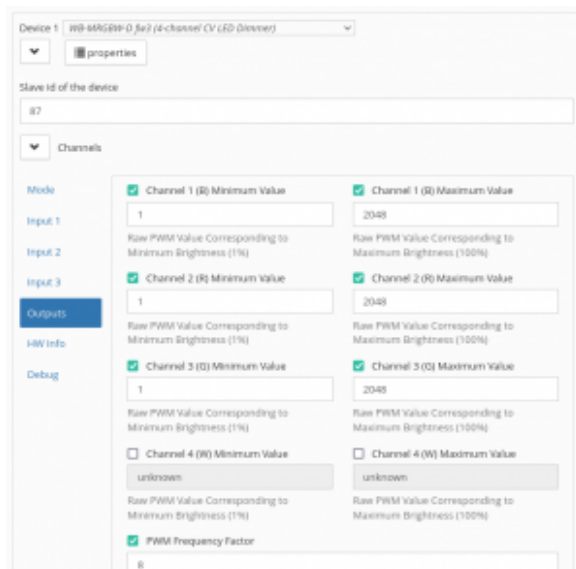
- RGB Strip Saturation — насыщенность RGB-ленты.
- RGB Strip Brightness — яркость RGB-ленты.
- Channel *x* Brightness — яркость белой ленты, подключённой к каналу *x*.

Настройки делаются на вкладке **Mode** в группах:

- Time to Increase/Decrease Hue from 0 to 360° — время увеличения/уменьшения оттенка RGB-ленты от 0 до 360°. Оттенок изменяется по кратчайшему пути, например, 10° → 0° → 350°.



Настройки действий для входа



Настройки выходов

- Time to Increase Value from 0 to 100% — время увеличения параметра, мс.
- Time to Decrease Value from 0 to 100% — время уменьшения параметра, мс.

## Пороговые значения

В случае, если лента начинает зажигаться от определённого порогового значения или вам нужно ограничить её максимальную яркость, используйте параметры с вкладки **Outputs**.

Настроить параметры можно для каждого выхода отдельно:

- Channel x (B/R/G/W) Minimum Value — минимальное значение для канала x.
- Channel x (B/R/G/W) Maximum Value — максимальное значение для канала x.

## Частота ШИМ

Для всех выходов разом можно изменить частоту ШИМ: вкладка **Outputs** → параметр **PWM Frequency Factor**. Итоговая частота рассчитывается по формуле  $24\text{kHz}/\text{factor}$ , где *factor* — значение параметра.

Изменять частоту ШИМ в меньшую сторону нужно при работе в паре с усилителем **WB-AMPLED** или если провода от нескольких диммеров проложены рядом и они влияют друг на друга.

## Конфигурация по умолчанию

В заводской конфигурации установлен режим RGB+W и на входы назначены действия:

- Вход 1 управляет RGB каналами: короткое нажатие — включает и отключает каналы; длинное — уменьшает/увеличивает яркость подключённой ленты.
- Вход 2 по длительному нажатию изменяет оттенок RGB-ленты (Hue)
- Вход 3 управляет каналом W: короткое нажатие — включает и отключает канал; длинное — уменьшает/увеличивает яркость подключённой ленты.

Значения других параметров можно посмотреть в [Карте регистров](#).

## Работа по Modbus

---

Устройства Wiren Board управляются по протоколу Modbus RTU. На физическом уровне подключаются через интерфейс [RS-485](#).

Поддерживаются все основные команды чтения и записи одного или нескольких регистров. Смотрите список доступных команд в [описании протокола Modbus](#).

Настроить параметры модуля можно в [веб-интерфейсе](#) контроллера Wiren Board, или через [сторонние программы](#).

## Параметры порта по умолчанию

| Значение по умолчанию | Название параметра в веб-интерфейсе | Параметр                  |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 9600                  | Baud rate                           | Скорость, бит/с           |
| 8                     | Data bits                           | Количество битов данных   |
| None                  | Parity                              | Бит чётности              |
| 2                     | Stop bits                           | Количество стоповых битов |

При необходимости их можно изменить, смотрите инструкцию в статье [Настройка параметров обмена данными](#).

Для ускорения отклика устройств рекомендуем поднять скорость обмена до 115 200 бит/с.

## Modbus-адрес

Каждое устройство на линии имеет уникальный адрес в диапазоне от 1 до 247. Адрес устройства, установленный на заводе, указан на отдельной наклейке со штрихкодом. На заводе устройствам Wirenboard в одной партии присваиваются разные адреса, поэтому в вашем заказе, скорее всего, адреса не будут повторяться.

О том, как узнать, изменить или сбросить Modbus-адрес устройства, читайте в статье [Modbus-адрес устройства Wiren Board](#).



Modbus-адрес, установленный на производстве

## Карта регистров

### Карта регистров диммера WB-MRGBW-D.

## Обновление прошивки и сброс настроек

Большинство устройств Wiren Board поддерживают обновление прошивки (микропрограммы) по протоколу Modbus. Это даёт возможность расширять функциональные возможности устройств и устранять ошибки в микропрограмме непосредственно на месте монтажа.

Инструкции:

- [Обновление прошивки](#)
- [Настройка параметров подключения](#)
- [Modbus-адрес: узнать, сбросить или изменить](#)

Узнать о выходе новой версии прошивки можно в [Журнале изменений прошивок](#).

Если вы обновляете диммер WB-MRGBW-D с прошивки 1.x на версию 3.x — измените в настройках шаблон.

# Известные неисправности

---

Список известных неисправностей

## Ревизии устройства

---

Номер партии (Batch №) указан на наклейке на боковой поверхности корпуса или на печатной плате.

| Ревизия | Партии                | Дата выпуска      | Отличия от предыдущей ревизии   |
|---------|-----------------------|-------------------|---|
| 8.0     | v8.0K - ...           | 03.2022 - ...     | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ на микроконтроллере GD32</li></ul>  |
| 8.0     | v8.0J/1               | 01.2022 - 02.2022 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ силовые транзисторы BUK7210-55B</li></ul>   |
| 8.0     | v8.0I/1, v8.0J        | 11.2021 - 01.2022 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ микросхемы драйверов заменены на более скоростные FAN3227TMX</li></ul>                          |
| 8.0     | v8.0I                 | 11.2021           | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ DC-DC преобразователь заменен на микросхему другого производителя</li></ul>                     |
| 8.0     | v8.0G, 8.0H (без "v") | 05.2021 - 10.2021 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Защитные диоды заменены на модель с большим допустимым током</li></ul>                          |
| 8.0     | v8.0A - v8.0F, v8.0H  | 05.2020 - 06.2021 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Транзисторы заменены на более мощные - 48V/5A на канал</li></ul>                                |
| 7.3     | v7.3A - v7.3C         | 09.2019 - 03.2020 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Замена DC-DC преобразователя, с разъёмными клеммниками DEGSON</li></ul>                         |
| 7.1     | 240, 271, 289         | 05.2018 - 07.2019 | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Первая версия: 24V/3A на канал, в корпусе на дин-рейку, с разъёмными клеммниками KEFA</li></ul> |

## Изображения и чертежи устройства

---

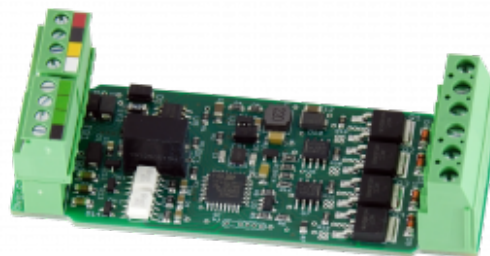
**Corel Draw 2018 (шрифт — Ubuntu):**

Файл:WB-Library.cdr.zip

**Corel Draw PDF:** Файл:WB-MRGBW-D.cdr.pdf

**Autocad 2013 DXF:** Файл:WB-MRGBW-D.dxf.zip

**Autocad PDF:** Файл:WB-MRGBW-D.pdf



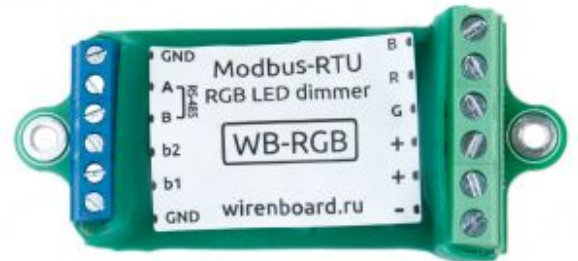
Плата WB-MRGBW-D



# WB-RGB Диммер RGB

**Модель снята с производства!** Смотрите модели диммеров [WB-MRGB](#) и [WB-MRGB-D](#)

**WB-RGB** — трёхканальный диммер для управления светодиодными лентами. Может управлять лентой RGB либо независимо тремя одноцветными лентами. Модуль управляется по шине RS-485 (протокол MODBUS) с контроллера [Wiren Board](#) или компьютера, а также кнопками, подключаемыми напрямую к модулю.



Диммер WB-RGB

## Contents

### Технические характеристики

### Порядок подключения

### Управление

Параметры RS-485

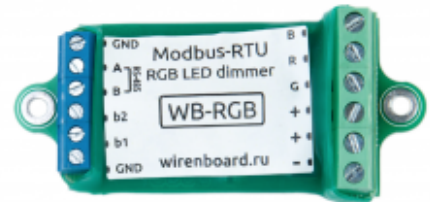
Команды Modbus, поддерживаемые устройством

Функции

Управление светодиодами

Кнопки

Карта регистров



Диммер WB-MRGB-mini

## Технические характеристики

- 3 канала ШИМ для управления светодиодной лентой
- Ток до 5А на канал (в модификации WB-RGB-mini — до 3 А на канал)
- Частота ШИМа - 24кГц.
- Напряжение питания: от 11 до 24 В
- Потребляемая мощность: 0,3 Вт.
- Интерфейс: RS485, ModBus RTU
- Сохранение состояния при отключении питания
- Входы для кнопок управления балансом цвета и общей яркости
- Размер: 55\*30\*10 мм (модификация WB-RGB-mini — 50\*30\*10 мм)
- Условия эксплуатации: температура воздуха от -40°C до +50°C, относительная влажность воздуха до 92%, без конденсации влаги.

**Номинальным длительным режимом работы в результате испытаний признано: питающее напряжение — 24 В, ток на канал — 3 А.**

## Порядок подключения

Модуль выполнен в бескорпусном варианте - плата в термоусадочной трубке. Подключение управляющих линий:

- **A** и **B** - сигнальные линии RS-485
- **GND** - земля шины RS-485 (если есть)
- **b1** и **GND** - кнопка изменения цвета
- **b2** и **GND** - кнопка управления яркостью
- **V+** (только в новых версиях модуля) - необязательное отдельное питание логической части; подробнее смотрите ниже.

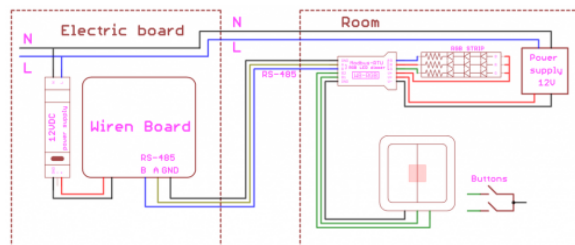


Схема подключения диммера WB-RGB

Подключение ленты:

- **R, G, B** - управляющие контакты, "минусы" каналов ленты
- **+** - "плюс" ленты
- **+** и **-** - "плюс" и "минус" блока питания ленты

Примечания:

1. Два контакта **+** соединены накоротко внутри модуля.
2. Модуль питается от блока питания светодиодных лент (то есть от клеммы **+**). Однако можно подвести дополнительное питание для логической части к клемме **V+** - тогда даже при отключении блока питания ленты модуль будет отвечать на команды RS-485. При этом сама светодиодная лента от источника, подключённого к **V+**, никогда не питается.

## Управление

---

### Параметры RS-485

Скорость 9600 бит/сек, 8 бит данных, без бита чётности, 2 стоповых бита.

### Команды Modbus, поддерживаемые устройством

| Command                | command (dec) |
|------------------------|---------------|
| READ_COIL              | 1             |
| WRITE_SINGLE_COIL      | 5             |
| WRITE_MULTI_COILS      | 15            |
| READ_HOLDING_REGISTERS | 3             |
| WRITE_SINGLE_REGISTER  | 6             |
| WRITE_MULTI_REGISTERS  | 16            |

### Функции

**Смена адреса** производится широковещательный (slave\_id 0) командой записи (WRITE\_SINGLE\_REGISTER) в holding register с адресом 128 (0x80).

По адресу 200 лежит **сигнатура** длиной 6 байт. Сигнатура уникальна для каждой модели устройства и позволяет идентифицировать модель. Для получения сигнатуры нужно выполнить READ\_HOLDING\_REGISTERS адрес 200 длина 6. Запись в эту область памяти не поддерживается, при попытке записи в недопустимое место возвращается ошибка 3.

## **Управление светодиодами**

Яркость канала задаётся 8-битным числом (0-255). Установка физической яркости светодиодов производится в соответствии с логарифмической кривой диммирования.

Модуль использует широтно-импульсную модуляцию (PWM), разрядность: 12 бит, частота ШИМ: 24 кГц.

## **Кнопки**

Модуль имеет две аппаратные кнопки:

Кнопка 1: длительное нажатие кнопки - плавное изменение цвета.

Кнопка 2: короткое нажатие - включение/выключение всех каналов, длительное нажатие - плавное изменение яркости всех каналов.

Состояние кнопок может быть прочитано по Modbus в HOLDING\_REGISTER по адресу 6 и 7 (0 - отпущена, 1 - нажата). Также можно отключить управление с помощью кнопок, записав число 255 (0xFF) в HOLDING\_REGISTER по адресу 5.

## **Карта регистров**

Карта регистров диммера представлена в разделе [Карта Modbus-регистров RGB-диммеров](#).

[Назад к списку периферийных устройств](#)

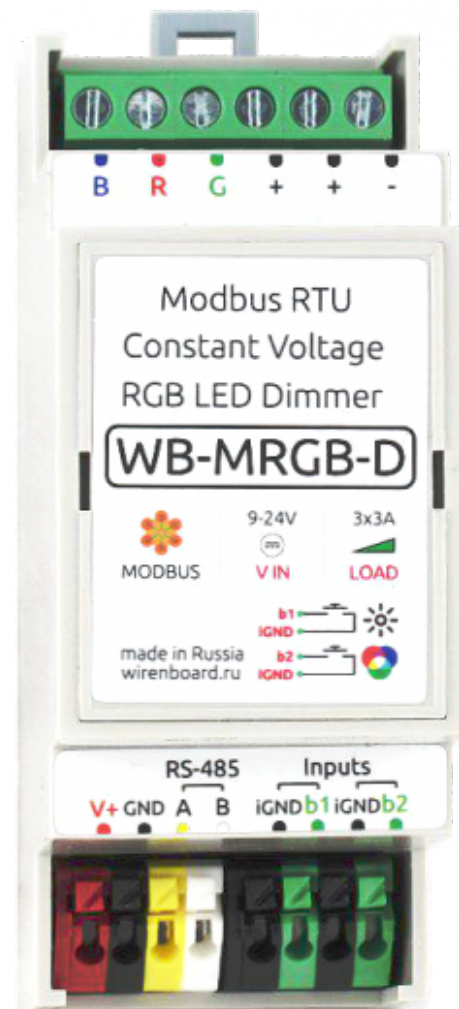
# WB-MRGB-D

Снят с производства, в качестве замены предлагается [WB-MRGBW-D](#).

**WB-MRGB-D** — трёхканальный диммер для управления светодиодными лентами. Может управлять лентой RGB либо независимо тремя одноцветными лентами. Модуль управляется по шине RS-485 (протокол MODBUS) с контроллера [Wiren Board](#) или компьютера, а также кнопками, подключаемыми напрямую к модулю.

Альтернативная модель диммера (бескорпусная и без гальванической развязки входов управления) — [WB-MRGB](#).

**Номинальным длительным режимом работы в результате испытаний признано: питающее напряжение — 24 В, ток на канал — 3 А.**



Диммер WB-MRGB-D

## Contents

[Технические характеристики](#)

[Монтаж и порядок подключения](#)

[Управление светодиодами](#)

[Кнопки](#)

[Управление модулем через веб-интерфейс Wiren Board](#)

[Карта регистров](#)

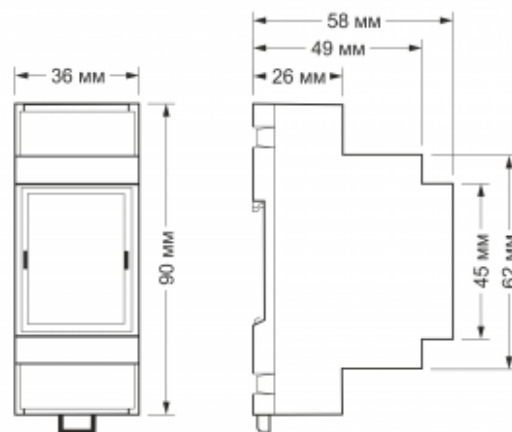
[Управление по Modbus](#)

[Обмен данными](#)

[Функции](#)

## Технические характеристики

| Параметр  | Значение   |
|---|--|
| <b>Питание</b>                                  |  |
| Напряжение питания                              | 9 В — 24 В постоянного тока  |
| Потребляемая мощность                           | 0,3 Вт   |
| <b>Каналы управления светодиодной лентой</b>    |  |
| Каналы с ШИМ для управления светодиодной лентой | 3  |
| Максимальная частота ШИМ                        | 24 кГц   |
| Максимальный коммутируемый ток                  | 3 А  |
| <b>Управление диммером</b>                      |  |
| Интерфейс управления                            | RS-485   |
| <b>Входы</b>                                    |  |
| Назначение                                      | Входы для кнопок управления балансом цвета и общей яркости                     |
| Изоляция входов кнопок                          | Входы изолированы от источника питания   |
| <b>Коммуникация</b>                             |  |
| Протокол обмена данными                         | Modbus RTU, адрес задается программно, заводские настройки указаны на наклейке |
| Параметры интерфейса RS-485                     | Скорость 9600 бит/с; данные — 8 бит; четность N; стоп-биты 2                   |
| <b>Габариты</b>                                 |  |
| Габариты  | 2 DIN; 36,3x90,2x57,5 мм   |
| <b>Условия эксплуатации</b>                     |  |
| Температура воздуха                             | От -40°C до +80°C  |
| Относительная влажность воздуха                 | До 92%, без конденсации влаги  |



Габаритные размеры

## Монтаж и порядок подключения

Модуль выполнен в корпусе шириной 2 модуля для установки на DIN-рейку. Подключение управляющих линий:

- **A** и **B** - сигнальные линии RS-485
- **GND** - земля шины RS-485 (если есть)
- **b1** и **iGND** - кнопка изменения цвета
- **b2** и **iGND** - кнопка управления яркостью
- **V+** - необязательное отдельное питание логической части; подробнее смотрите ниже.

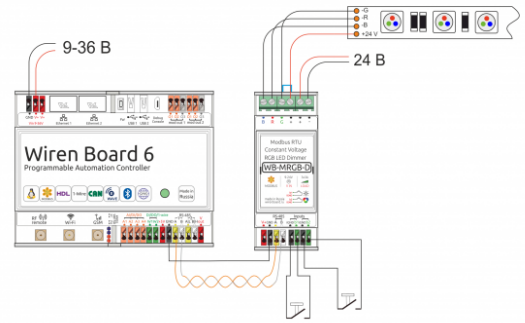


Схема подключения диммера WB-MRGB-D

Подключение ленты:

- **R, G, B** - управляющие контакты, "минусы" каналов ленты
- **+** - "плюс" ленты
- **+** и **-** - "плюс" и "минус" блока питания ленты

Примечания:

1. Два контакта **+** соединены накоротко внутри модуля.
2. Модуль питается от блока питания светодиодных лент (то есть от клеммы **+**). Однако можно подвести дополнительное питание для логической части к клемме **V+** - тогда даже при отключении блока питания ленты модуль будет отвечать на команды RS-485. При этом сама светодиодная лента от источника, подключённого к **V+**, никогда не питается.

## Управление светодиодами

---

Яркость канала задаётся 8-битным числом (0-255). Установка физической яркости светодиодов производится в соответствии с логарифмической кривой диммирования.

Модуль использует широтно-импульсную модуляцию (ШИМ — PWM) разрядностью 12 бит и частотой 24 кГц. Это позволяет избежать мерцания и плавность регулировки яркости при ее небольших значениях.

### Кнопки

Модуль имеет две аппаратные кнопки:

Кнопка 1 (b1): короткое нажатие — включение/выключение всех каналов, длительное нажатие — плавное изменение яркости всех каналов.

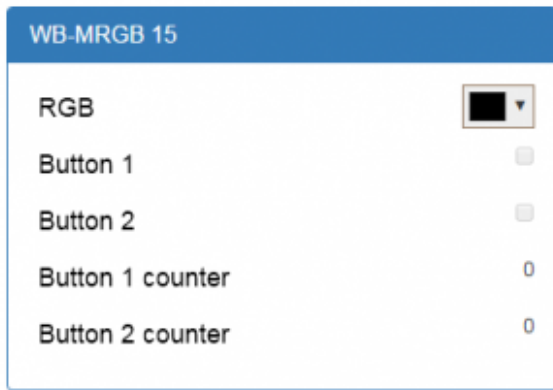
Кнопка 2 (b2): длительное нажатие кнопки - плавное изменение цвета.

Состояние кнопок может быть прочитано по Modbus в HOLDING\_REGISTER по адресу 6 и 7 (0 — отпущена, 1 — нажата). Также можно отключить управление с помощью кнопок, записав число 255 (0xFF) в HOLDING\_REGISTER по адресу 5.

## Управление модулем через веб-интерфейс Wiren Board

---

В веб-



Диммер в веб-интерфейсе



Контроль выбора цвета

интерфейсе модуля диммера предусмотрены следующие контролы управления. В основном окне устройства представлена информация о состоянии кнопок и счетчики их нажатий.

Также имеется контроль RGB управления свечением ленты, окно которого раскрывается при нажатии. Контроль позволяет выбрать один из фиксированных цветов, либо один из цветов HSV-палитры.

## Карта регистров

---

Карта регистров диммера представлена в разделе [Карта Modbus-регистров RGB-диммеров](#).

## Управление по Modbus

---

Подробно о работе с модулем по протоколу Modbus написано в разделе [Управление устройствами Wiren Board по протоколу Modbus](#).

## Обмен данными

---

На физическом уровне диммер подключается через интерфейс [RS-485](#). Для управления WB-MRGB используется протокол Modbus RTU. В устройствах Wirenboard данные Modbus передаются по линиям связи RS-485. Подробнее смотрите страницу [Протокол Modbus](#). Modbus-адрес модуля задается на заводе и на боковой стороне корпуса устройства. Адрес может быть изменен программно.

## Функции

---

**Смена адреса** производится широковещательной (slave\_id 0) командой записи (WRITE\_SINGLE\_REGISTER) в holding register с адресом 128 (0x80).

[Назад к списку периферийных устройств](#)

# RS-485

## Contents

---

### Описание

#### Как правильно проложить шину

#### Добавление устройства в веб-интерфейс

#### Как ускорить опрос устройств

#### Работа с портом RS-485 контроллера из собственного ПО

## Описание

---

**RS-485** — стандарт коммуникации по двухпроводной шине.

Теоретически на шину можно подключать до 256 устройств. Длина линии может быть до 1200 метров, но она сильно влияет на скорость передачи данных.

Энциклопедия АСУ ТП. Интерфейс RS-485 ([https://www.bookasutp.ru/Chapter2\\_3.aspx](https://www.bookasutp.ru/Chapter2_3.aspx)) — подробно про работу интерфейса.

В устройствах Wiren Board используется Протокол Modbus поверх RS-485. Пожалуйста, ознакомьтесь с ним для лучшего понимания работы устройств.

Максимальная скорость передачи данных в периферийных устройствах Wiren Board — до 115 200 бит/с.

## Как правильно проложить шину

---

В статье RS-485:Физическое подключение описано как правильно проложить шину.

## Добавление устройства в веб-интерфейс

---

RS-485:Настройка через веб-интерфейс — что сделать для появления устройства в веб-интерфейсе контроллера.

## Как ускорить опрос устройств

---

Для ускорения опроса устройств по шине RS-485 рекомендуем:

1. Увеличить скорость обмена до 115200 бит/с. На разумных длинах и топологии сети все должно нормально работать. Если на шине есть устройства, не поддерживающие эту скорость, см. пункт 3.
2. Отключить через веб-интерфейс в настройках устройства ненужные каналы.
3. Разделить устройства по типам и портам, контроллере 2 порта RS-485 и еще 3 можно добавить модулями расширения:



- Устройства, не поддерживающие скорость 115200, подключите отдельно.
- Счетчики MAP так же подключите отдельно или с оборудованием, не требующим быстрой реакции. В счетчиках очень много параметров, опрос идет медленно.
- При большом количестве устройств разделите их на несколько портов. При прочих равных скорость вырастет кратно количеству портов.

## Работа с портом RS-485 контроллера из собственного ПО

---

- Стандартно в Wiren Board с подключёнными по RS-485 устройствами работает Драйвер `wb-mqtt-serial` (ранее `wb-homa-modbus`). Он позволяет работать с подключёнными устройствами RS-485 через систему MQTT-сообщений.
- Если вы хотите работать с портом RS-485 напрямую, не используя этот драйвер — отключите его, иначе он будет писать в порт RS-485.
- Работа с последовательным портом из Linux
- Доступ к порту RS-485 контроллера Wiren Board с компьютера
- Настройка параметров обмена данными по RS-485 для modbus-устройств Wiren Board



**Ревизии устройства**

**Прочее**

**Изображения и чертежи устройства**

## **Сводная таблица характеристик**

---

| <b>Общее</b>   |  |
|--|--|
| Процессор  | NXP i.MX 6ULL 800 МГц Cortex A7<br>(версии 500 МГц и 900 МГц под заказ)              |
| Память оперативная   | DDR3 SDRAM 512 Мбайт или DDR3 SDRAM 1 Гбайт  |
| Память энергонезависимая   | 8 Гбайт eMMC   |
| <b>Габариты</b>  |  |
| Ширина, DIN-юнитов   | 6  |
| Габаритные размеры (Д x Ш x В)                                       | 106 x 90 x 58 мм   |
| Масса (с коробкой)   | 215 г  |
| <b>Условия эксплуатации</b>  |  |
| Температура воздуха  | -40 до +75 °С ( <u>подробности</u> )   |
| Относительная влажность  | До 92%, без конденсации влаги  |
| <b>Интерфейсы</b>  |  |
| RS-485   | <b>2</b>   |
| CAN  | <b>1</b> (мультиплексирован с RS-485)  |
| Порты Wx (Интерфейс 1-Wire/дискретный вход)                          | <b>2</b>   |
| Порты Ax (Дискретный / аналоговый вход / выход «открытый коллектор») | <b>4</b>   |
| <b>Коммуникации</b>  |  |
| Ethernet 10/100  | <b>2</b> (первый из портов с Passive PoE)  |
| USB Host   | <b>2</b>   |
| Wi-Fi 802.11n  | <b>1</b> (AP, client)*   |
| Bluetooth 4.0  | <b>1*</b>  |
| Сотовая связь  | 2G / 3G / 2G+NB-IoT / 4G(LTE) или без модема *                                       |
| SIM-карты  | <b>2</b> x SIM, одновременно в сети одна   |
| <b>Питание</b>   |  |
| Напряжение   | 9 - 48 В постоянного тока  |
| Потребляемая мощность  | средняя 2 Вт, до 10 Вт с модемом   |
| Схема питания  | от входа с бóльшим напряжением   |
| Входы питания  | <b>2</b> на клеммах, <b>1</b> Passive PoE (на первом порту Ethernet)                 |
| <b>Выходы для питания внешних устройств</b>                          |  |
| Vout   | Входное питание — с ограничением тока, программным отключением и контролем состояния |
| 5Vout  | 5 В — с ограничением тока, программным отключением, измерением напряжения            |
| <b>Модульность</b>   |  |
| Слоты для внутренних модулей расширения                              | <b>3</b> с клеммами, <b>1</b> без клемм  |
| Другие разъемы   | Для внешних модулей ввода-вывода WBIO, для модуля резервного питания                 |

| <b>Программное обеспечение в комплекте</b>   |   |
|--|---|
| Операционная система   | Debian Linux 9 Stretch. Mainline kernel 4.9   |
| Встроенный веб-интерфейс   | Добавление устройств, настройки, визуализация, мнемосхемы. <a href="#">Подробнее</a>  |
| Сценарии   | Правила wb-rules на JavaScript, редактирование через веб-интерфейс.<br><br>Поддержка сценариев на <a href="#">Node-RED</a>  |
| Визуализация   | Табличное представление, мнемосхемы во встроенном веб-интерфейсе  |
| Мобильные устройства   | Адаптивный веб-интерфейс.<br><br>Интеграция с мобильными приложениями: MQTT Dash, iRidium.<br>Поддерживается сообществом пользователей: Home kit  |
| Архив  | Хранение истории значений каналов wb-mqtt-db, до 1 Гбайт данных   |
| Обновление ПО  | Отдельных компонентов через APT, целиком прошивки с сохранением резервной копии через Web и USB-флеш  |
| Прочее   | Простая установка тысяч пакетов из репозитория Debian, NodeJS, Python и т.п.  |
| <b>Поддерживаемые протоколы, устройства и системы верхнего уровня</b>                  |   |
| Опрос датчиков и работа с устройствами (в базовой комплектации)                        | <a href="#">1-Wire</a> • <a href="#">DLMS/COSEM</a> • <a href="#">Modbus RTU/TCP Master</a> • <a href="#">ГОСТ МЭК 61107</a> • <a href="#">СПОДЭС (ГОСТ Р 58940-2020)</a>   |
| Опрос датчиков и работа с устройствами (с помощью <a href="#">модулей расширения</a> ) | <a href="#">KNX</a> • <a href="#">eBUS</a> • <a href="#">OpenTherm</a> • <a href="#">Z-Wave</a> • <a href="#">Zigbee</a>  |
| Системы верхнего уровня  | <a href="#">KNX</a> • <a href="#">Modbus RTU/TCP Slave</a> • <a href="#">MQTT</a> • <a href="#">OPC UA</a> • <a href="#">SNMP</a> • <a href="#">Zabbix</a> • <a href="#">МЭК 104</a> • <a href="#">SmartWeb</a>   |
| ПО верхнего уровня   | <a href="#">Grafana</a> • <a href="#">MasterSCADA</a> • <a href="#">Nagios</a> • <a href="#">Rapid SCADA</a> • <a href="#">SAYMON</a> • <a href="#">Zabbix</a> • <a href="#">IntraSCADA</a> • <a href="#">IntraHouse</a> • <a href="#">IRidium Server</a> |
| Устройства сторонних производителей  | <a href="#">Таблица поддерживаемых устройств</a>  |

## Первое включение

---

### Сборка и запуск

Контроллер поставляется прошитым и готовым к работе, но перед его использованием нужно выполнить несколько шагов:

1. Прикрутите антенны GSM и Wi-Fi к разъёмам SMA.
2. Если в вашем контроллере установлен [модуль связи](#) для обмена SMS-сообщениями и подключения к интернету — [установите SIM-карту](#).
3. Подключите питание контроллера. Варианты подключения и схему смотрите в разделе [Питание](#).
4. Если на крышке контроллера есть выключатель, включите его.

5. Подождите, пока контроллер загрузится в рабочий режим, на это потребуется пару минут. В рабочем режиме индикатор контроллера будет мигать зелёным с частотой один раз в секунду.

Дополнительно:

- Если контроллер был куплен давно — рекомендуем обновить прошивку.
- Если вы забыли пароль для входа — можете сменить пароль пользователя root.

## Веб-интерфейс

Чтобы зайти в веб-интерфейс контроллера Wiren Board, введите в адресную строку браузера IP-адрес контроллера.

Если вы находитесь в одной сети с контроллером и используете устройства Apple, компьютер с Linux или Windows 10 и выше — введите в адресную строку `wirenboard-XXXXXXXX.local`, где XXXXXXXX — восьмизначный серийный номер контроллера.

Читайте подробнее о веб-интерфейсе в статье Веб-интерфейс контроллеров Wiren Board и в документации.

## Командная строка

Так как контроллер Wiren Board управляется ОС Linux, то многие настройки надо производить из командной строки. Для этого нужно подключиться к контроллеру по протоколу SSH или через отладочный порт.

## Что дальше

После того, как вы немного познакомились с контроллером, нужно подумать о безопасности:

1. Сменить пароль root: инструкция на странице SSH, раздел «Логин и пароль».
2. При использовании контроллера на предприятии имеет смысл защитить веб-интерфейс паролем.
3. Если планируете открывать доступ к контроллеру из интернета, то делайте это через VPN. Никогда не назначайте контроллеру белый IP-адрес, вас могут взломать.

## Индикация этапов загрузки

В контроллерах Wiren Board есть светодиодный индикатор из светодиодов зеленого и красного цветов. Они включаются поочередно или вместе, поэтому возможны три варианта свечения: зеленый, красный и оранжевый.



Контроллер Wiren Board 6.7: антенны Wi-Fi и GSM

Индикатор показывает основные этапы загрузки и его можно использовать для быстрого поиска неисправностей при старте. Для детальной информации о происходящем в контроллере используйте отладочный порт.

После загрузки операционной системы вы можете управлять индикатором из своего программного обеспечения.



Индикатор контроллера

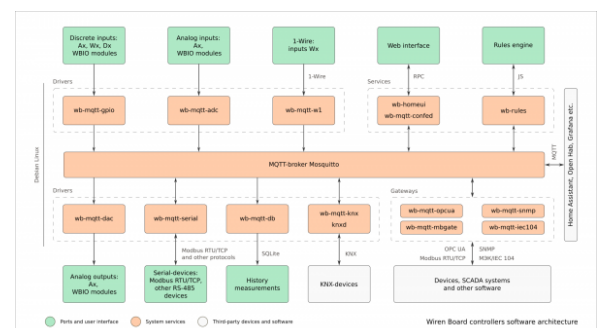
| Условия  | Индикация           | Этапы   | Сообщения в Debug-UART  |
|--|---------------------|---|---|
| Включение контроллера  | горит<br>оранжевый  | Загрузчик U-boot ждёт команду по debug-uart в течение 3 секунд.   | Hit any key to stop autoboot: 3   |
| 5 секунд после включения и в USB-разъём вставлен носитель с файлом обновления. | мигает<br>оранжевый | Загрузчик U-boot увидел файл обновления и 3 секунды ждёт подтверждения. Подробнее в статье <u>Обновление прошивки</u> . | #####<br># Detected USB flash drive with update file<br># Filename: wb6_update_FACTORYRESET.fit<br># Press a FW key if you want to update firmware from this file<br># or wait 3 seconds to boot normally.<br>##### |
| 5 секунд после включения и USB-разъёмы свободны.                               | горит<br>красный    | Загрузчик U-boot применяет аппаратную конфигурацию контроллера.   | Applying DT overlay ...   |
| 10 секунд после включения.   | мигает<br>красный   | Загрузка ОС и внутренних сервисов.  | Множество записей, есть<br>Welcome to Debian GNU/Linux 9 (stretch)!   |
| 60-70 секунд после включения.  | мигает<br>зеленый   | ОС загрузилась, контроллер готов к работе.  | Приглашение для входа в систему<br>wirenboard-<Серийный номер> login:   |

## Программное обеспечение

Wiiren Board работает под управлением стандартной сборки Debian Linux 9 Stretch. Для архитектуры используемого процессора есть официальный порт. Поэтому почти любой пакет найдётся в стандартном репозитории, и его можно установить одной командой `apt-get install имя_пакета`.

Есть две ветки ПО Wiiren Board: **stable** и **testing**.

Исходный код программного обеспечения доступен на GitHub. Там можно почерпнуть примеры для разработки собственного ПО.

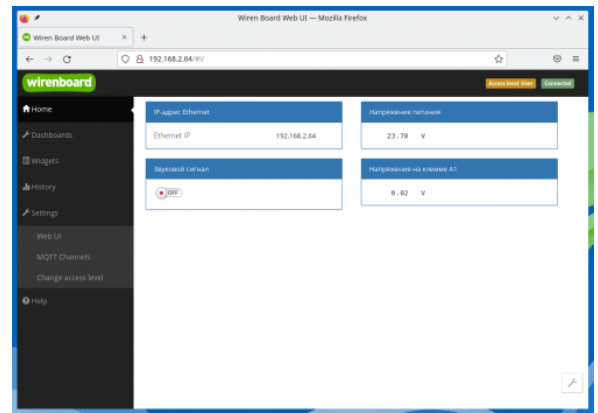


Структура ПО контроллера. В центре очередь сообщений MQTT, которая используется для обмена информацией между различными частями ПО

## Очередь сообщений MQTT — «скелет» программной архитектуры Wiren Board.

**Веб-интерфейс Wiren Board** работает непосредственно на контроллере. В нём можно:

- следить за состоянием контроллера и подключённых устройств и управлять ими,
- подключать устройства к контроллеру,
- настраивать контроллер и обновлять его ПО,
- писать правила на встроенном движке,
- настраивать SMS- и email-уведомления,
- смотреть графики истории значений параметров: температуры, напряжения и т.п.

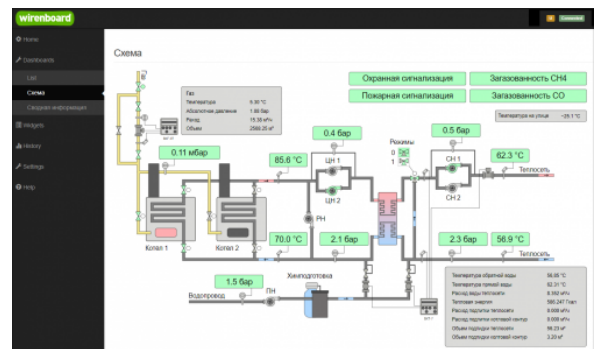


Главная страница веб-интерфейса

**Движок правил wb-rules** позволяет создавать собственные правила для контроллера, например: «Если температура датчика меньше 18°C, включи нагреватель». Правила создаются через веб-интерфейс и пишутся на простом Javascript-подобном языке.

Для работы с SCADA-системами есть:

- Агент Zabbix
- Шлюз Modbus TCP/RTU
- Шлюз OPC UA
- Шлюз МЭК 104
- Агент SNMP



Пример графического SVG-дашборда

**Node-RED** — инструмент визуального программирования.

### **Полезные ссылки**

- [Обновление прошивки контроллера](#)
- [Как разрабатывать ПО для Wiren Board](#) — статья для программистов.
- [Обновление прошивок в Modbus-устройствах Wiren Board](#)

## **Внутренние и внешние модули**

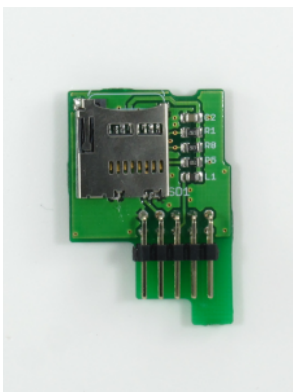




Контроллер Wiren Board 6 с боковыми модулями



Подключение модуля ввода-вывода к контроллеру



Модуль расширения microSD

**Внутренние модули расширения** — это небольшие платы, устанавливаемые внутрь корпуса Wiren Board 7 и расширяющие его функциональность: дополнительные порты RS-485, RS-232, релейные выходы и т. д.

В контроллере есть четыре слота для подключения модулей расширения двух разных типов. Для трёх из этих модулей выведено по 3 внешних клеммника для каждого.

**Модули ввода-вывода** стыкуются с боковым разъемом контроллера с правой стороны; каждый модуль добавляет к контроллеру от 8 до 16 цифровых или аналоговых портов.

Последовательно можно подключать до 8 модулей: до 4 модулей ввода (типа I) и до 4-х модулей вывода (типа O и IO).

**Модуль резервного питания** — дополнительные мезонинные платы, устанавливаются внутрь корпуса Wiren Board и обеспечивает работу контроллера до 3 часов.

## **Беспроводные интерфейсы**

---

**Модуль сотовой связи** — модем 2G (GPRS), 3G (UMTS) или NB-IoT устанавливается в контроллер модулем расширения. Требуется SIM-карта формата nanoSIM.

Модем позволяет отправлять и принимать SMS, подключаться к интернету. Работа с двумя SIM-картами в режиме мультиплексирования.

SIM-карты расположены под крышкой контроллера.

**Модуль Wi-Fi** в Wiren Board можно настроить на работу в одном из трёх режимов:

- режим точки доступа, включён по умолчанию (имя WirenBoard, без пароля, адрес контроллера в созданной сети: 192.168.42.1)
- режим клиента
- одновременная работа в режиме и точки доступа, и клиента

**Модуль Bluetooth 4.0 (Bluetooth Low Energy)** — можно отслеживать приближение других Bluetooth устройств, например, мобильного телефона или Bluetooth-метки.

USB-стик Z-Wave - подключается к USB-разъему и обеспечивает поддержку устройств стандарта Z-Wave.

Антенны Wi-Fi, GSM и радиомодулей подключаются к разъемам SMA.

При слабом сигнале GSM рекомендуется использовать выносную антенну и располагать ее вдали от контроллера.

## **Проводные интерфейсы**

---

**Интерфейс Ethernet** поддерживает скорость 10/100 Мбит/с. Контроллер Wiren Board 6 комплектуется двумя интерфейсами Ethernet.

Контроллер оборудован двумя портами USB 2.0 (A/F). Оба порта работают в режиме USB Host; в следующих версиях контроллера первый порт (ближний к Ethernet-разъему) будет поддерживать загрузку прошивки контроллера. Управление питанием отдельных USB-устройств см. в Питание USB-портов.

**Интерфейс RS-485** — стандарт коммуникации по двухпроводной шине.

Контроллер имеет 2 порта RS-485 + можно добавить еще 2 порта модулями расширения RS-485.

Стандартно в Wiren Board с подключёнными по RS-485 устройствами работает драйвер wb-mqtt-serial через систему MQTT-сообщений.

Полезные статьи:

- [Советы по выбору и прокладке кабелей шины RS-485](#)
- [Настройка подключённых устройств через веб-интерфейс](#)
- [Как ускорить опрос устройств](#)

**CAN** — это стандарт коммуникации по двухпроводной шине. На контроллере мультиплексирован (выведен на те же клеммники) со вторым портом RS-485.

Может работать в режиме **UART-CAN** (также называемая иногда просто шиной CAN или RS-CAN) - используется физический уровень CAN для полудуплексного последовательного порта UART. Шина UART-CAN используется преимущественно в приборах учёта, таких как счётчики электроэнергии Меркурий.

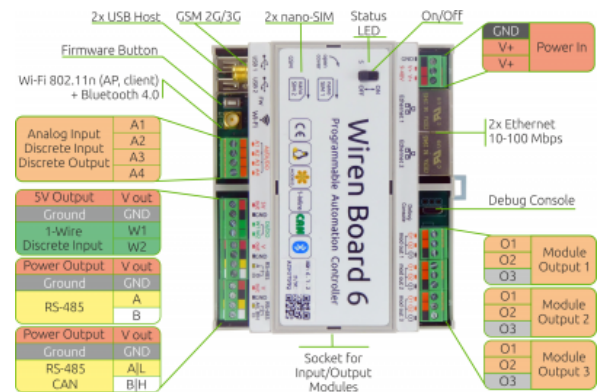
Режим работы второго порта RS-485 (обычный RS-485, UART-CAN, обычный CAN) можно выбрать в веб-интерфейсе: на вкладке Hardware Modules Configuration в настройках RS485-2/CAN interface config.

**1-Wire** — шина для подключения внешних датчиков по двум или трём проводам. Так как это шина, можно подключить несколько устройств на один порт 1-Wire. ПО контроллера поддерживает подключение температурных датчиков типа DS18B20.

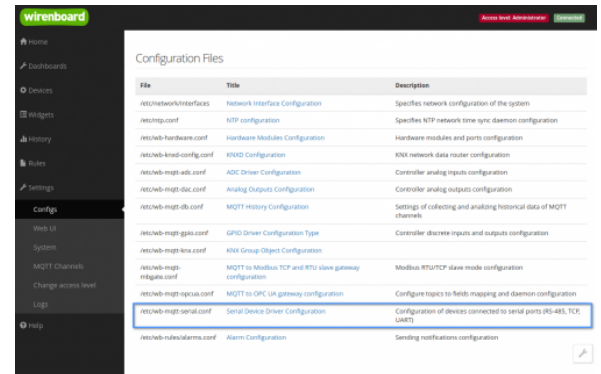
## Универсальные входы/выходы A1-A4

Универсальный канал **Ax** объединяет в себе три функции и может работать как:

- Выход «открытый коллектор» (**Ax\_OUT**) — ключ с током 1 А и на напряжение 40 В, замыкающий выход на землю. Адрес канала: `wb-gpio/Ax_OUT`.
- Аналоговый вход (**Ax** в разделе ADC) с диапазоном измерений 0 — 28 В и погрешностью 100 мВ + 2%. Адрес канала: `wb-adc/Ax`.
- Дискретный вход (**Ax\_IN**) — срабатывает при напряжении на клемме больше 3 В (логическая единица), меньше 1.5 В — логический ноль. Адрес канала бинарного входа: `wb-gpio/Ax_IN`.



Порты и интерфейсы Wiren Board 6.7



Контроллер и подключённые к нему устройства настраиваются в веб-интерфейсе

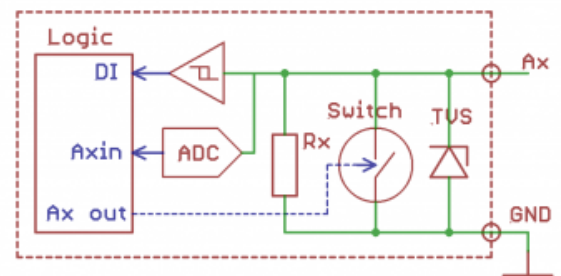


Схема входов/выходов A1-A4

Из этих трёх функций одновременно могут работать только две — дискретного и аналогового входов. Для режима входа отключите соответствующий ключ (Ax\_OUT). Для режима «открытого коллектора» ничего отключать не нужно — АЦП и ДИ будут просто показывать ноль при открытом ключе. Входное сопротивление каналов 100 кОм — подтяжка к земле Rx.



Схема защиты A1-A4

Смотрите также:

- Подключение устройств с импульсным выходом к входам Ax.
- Подключение периферийных устройств.

## Каналы W1-W2

Каналы W1 и W2 могут работать как интерфейс для подключения датчиков 1-Wire (по умолчанию) или как дискретные входы типа «сухой контакт».

Режим каналов выбирается независимо для каждого канала в веб-интерфейсе контроллера в разделе **Settings** → **Configs** → **Hardware Module Configuration** → **Wx terminal mode**.

### Режим 1-Wire

В контроллере уже есть резистор 3 кОм подтяжки между шиной Data и VCC — внешний резистор не нужен.

Количество возможных датчиков и надёжность их работы зависит от длины шины, её топологии и кабеля. Обычно в домашних условиях надёжно работает до 20 датчиков по 5 метров кабеля, соединённых звездой.

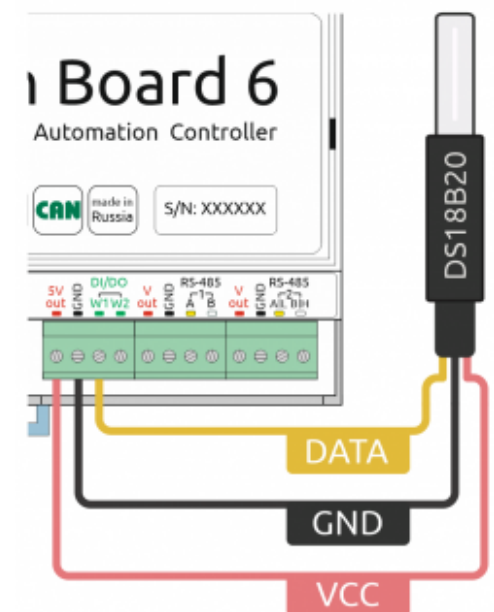
Дополнительные датчики можно подключать через модуль WBE2-I-1-WIRE.

### Режим дискретного входа

В режиме дискретного входа срабатывание происходит **при замыкании на землю (GND)**, в отличие от каналов A1-A4.

## Выход питания +5Vout

Для питания датчиков удобно использовать выход +5V. Он защищен от КЗ и подачи повышенного напряжения. При питании контроллера от аккумулятора выход +5V остается активным.



Подключение датчика 1-Wire к каналу **W1** контроллера Wiren Board

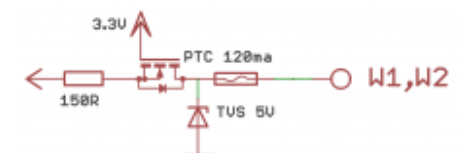


Схема защиты входов W1-W2

Также есть программное управление этим выходом (его можно отключать). В веб-интерфейсе выход представлен контролем **5V\_OUT** устройства **Discrete I/O**. Напряжение на канале измеряется АЦП.

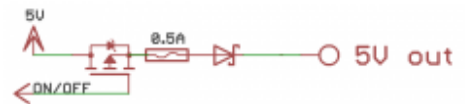


Схема защиты выхода 5V

## Выход питания Vout

Напряжение питания контроллера подаётся напрямую на клеммы Vout. Подключайте к Vout устройства, рассчитанные на это напряжение.

Для питания периферийных устройств можно использовать выход Vout. Он защищен от КЗ и подачи повышенного напряжения. Ток с Vout до 1А, выше - сработает защита (тепловая или от тока КЗ) и ключ выключится.

При питании контроллера от аккумулятора на выход подаётся напряжение +11 В.

В веб-интерфейсе контроллера выход представлен двумя контролами устройства **Discrete I/O**:

- **V\_OUT** — включение и отключение выхода.
- **V\_OUT\_OK** — обратная связь о состоянии выхода, смотрите таблицу состояний.

В версии контроллера WB6.7 и новее — два выхода Vout, которые соединены друг с другом.



Схема защиты выхода Vout



Vout в веб-интерфейсе контроллера

| V_OUT_OK | V_OUT | Напряжение на клеммах Vout |
|----------|-------|----------------------------|
| ON       | ON    | есть                       |
| ON       | OFF   | нет                        |
| OFF      | ON    | нет                        |
| OFF      | OFF   | есть                       |

## Линии RS-485 и CAN

Порты RS-485 и CAN контроллера защищены от подачи повышенного напряжения до 40В.

По стандарту RS-485 линия должна быть терминирована резисторами 100 — 120 Ом с обоих концов. Для упрощения монтажа контроллер имеет встроенные терминаторы, которые включаются программно.

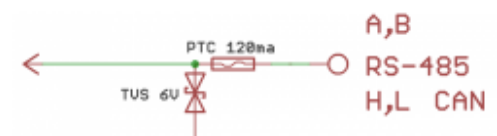
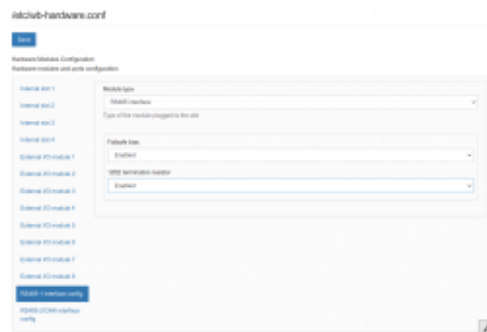


Схема защиты RS-485 и CAN

Также на линиях стоят резисторы защитного смещения (failsafe bias, растяжка линий А и В). По умолчанию они включены. Если контроллер используется в режиме «slave», то эти резисторы необходимо отключить в веб-интерфейсе контроллера.



Управление failsafe bias и терминаторами контроллера из web-интерфейса

## Клеммники

Часть клеммников может выполнять более одной функции.

| Подпись       | Max. V, I  | Доп. защита                                   | Состояние по умолчанию | Функции   |
|---------------|------------|---|------------------------|---|
| <b>Vin</b>    | 52V        | От переплюсовки                               |                        | Входное напряжение  |
| <b>GND</b>    |            |   |                        | "Земля", минус блока питания. Все GND общие.                            |
| <b>O1-O3</b>  |            |   |                        | Входы/выходы модулей расширения   |
| <b>A1-A4</b>  | 40 В, 1 А  | От превышения тока, импульсных перенапряжений | High Z                 | Выходы "открытый коллектор", ADC  |
| <b>GND</b>    |            |   |                        | Для удобства подключения внешних датчиков                               |
| <b>W1-W2</b>  | 40 В       |   | 5 В                    | 1-Wire, GPIO  |
| <b>5V out</b> | 5 В, 0.5 А | От превышения тока                            | 5 В                    | Выход 5 В. Программное включение-выключение                             |
| <b>A</b>      | 40 В       |   | 0 В                    | Порт RS-485 (/dev/RS-485-1)   |
| <b>B</b>      | 40 В       |   | +5 В                   |   |
| <b>L</b>      | 40 В       |   | 0 В                    | Порт CAN или RS-485 (/dev/RS-485-2).                                    |
| <b>H</b>      | 40 В       |   | +5 В                   | Подключение RS-485: А - к клемме <b>A L</b> , В - к клемме <b>B H</b> . |
| <b>Vout*</b>  | 1 А        | От превышения тока, импульсных перенапряжений |                        | Выход питания. Входное напряжение, программное отключение               |

| <b>Клеммники и сечение проводов</b>  |  |
|--------------------------------------|--|
| Рекомендуемое сечение провода с НШВИ | для входов управления: 0.35 - 1 мм <sup>2</sup> — одинарные, 0.35 - 0.5 мм <sup>2</sup> — сдвоенные провода,<br><br>для силовых входов: до 2.5 мм <sup>2</sup> — одинарные, до 1.5 мм <sup>2</sup> — сдвоенные провода |
| Длина стандартной втулки НШВИ        | 8 мм   |
| Момент затяжки винтов                | для входов управления: 0.2 Н•м, для силовых выходов: 0.5 Н•м   |
| Тип клемм                            | Винтовые, разъемные, шаг 3.5 мм  |

Рекомендуем для монтажа использовать гибкие многожильные провода с обжатием концов втулочными наконечниками (НШВИ — наконечник штыревой втулочный изолированный).

При снятии изоляции провод должен зачищаться ровно по длине гильзы (можно зачистить больше, а потом откусить выступающий излишек). Для обжима (опрессовывания) используйте пресс-клещи (кримпер, «обжимка»). При монтаже обжатый наконечником провод не разрушается винтовым зажимом и надежно фиксируется.



Как обжимать наконечники НШВИ

Не прикладывайте чрезмерное усилие при завинчивании клеммы — это приводит к разрушению винтового разъема.

## **Другие интерфейсы**

Отладочный порт — подключившись к нему, можно получить прямой доступ к консоли контроллера. Через него можно также взаимодействовать с загрузчиком и следить за загрузкой операционной системы (последовательная консоль, serial console).

Зуммер (звуковой излучатель) — издает звуковой сигнал, частота настраивается.

Часы реального времени RTC питаются от собственного отдельного аккумулятора. Так как используется аккумулятор, периодическая замена батарейки не требуется. Ёмкости аккумулятора хватает на 2-3 месяца работы часов при отключенном питании контроллера.

## **Сторожевой таймер**

Контроллер содержит отдельный аппаратный сторожевой таймер — watchdog, он перезагружает контроллер при зависании ПО.

Перед редактированием конфигурации сервисов, указанных в файле конфигурации watchdog — желательно остановить его выполнение. После внесения и проверки изменений снова запустите watchdog.



Если при редактировании конфигурации была допущена ошибка и watchdog вызывает циклическую перезагрузку — войдите в систему контроллера по [SSH](#) и остановите выполнение watchdog. На это у вас есть 10-12 секунд после запуска операционной системы.

Как остановить и запустить watchdog читайте в статье [Watchdog](#).

## Питание

Если питание контроллера больше 28 В, то не подключайте к клеммам Vout Modbus-устройства Wirenboard (и другие, не рассчитанные на это напряжение), т. к. питание контроллера идет напрямую в Vout.

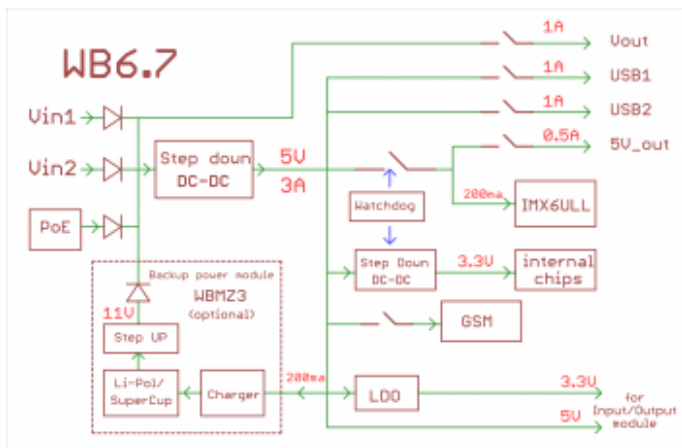
У контроллера есть несколько входов для подключения питания:

- Клеммы V+ с общей землёй GND для подключения одного или двух блоков питания с напряжением от 9 до 48 В постоянного тока.
- Порт Ethernet 1 с поддержкой [Passive PoE](#).

Можно подключить разные источники к разным входам, в этом случае питание будет идти от источника с бóльшим напряжением.

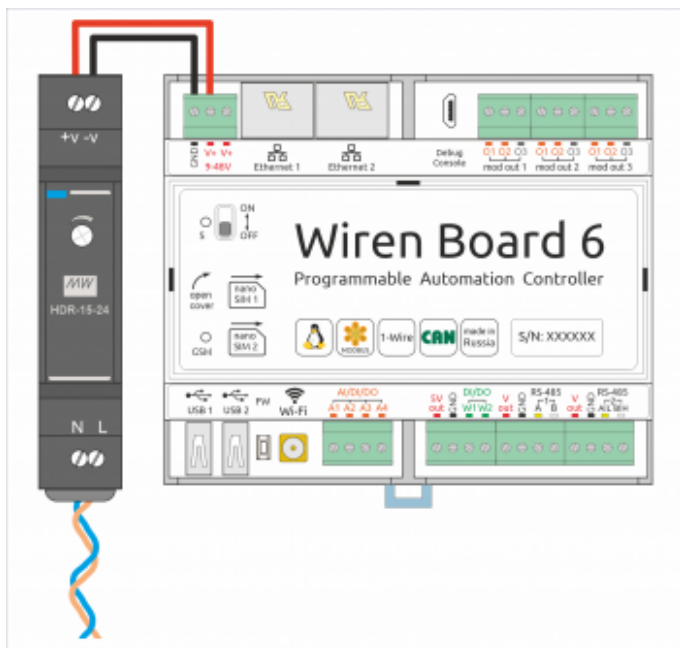
После установки контроллера на DIN-рейку и подачи питания, переведите переключатель на верхней крышке контроллера в положение ON. Начнется загрузка операционной системы контроллера. По окончании загрузки индикатор контроллера замигает зеленым.

**Для резервного питания** можно подключить внутренний модуль [WBMZ3-BATTERY](#) с Li-Pol аккумулятором или [WBMZ3-SUPERCAP](#) с ионисторами. При снижении напряжения Vin ниже 11 В, контроллер и модули, подключённые к выходу Vout питаются от 11 В, которые выдаёт модуль резервного питания.



Блок-схема питания Wiren Board 6.7





Питание контроллера Wiren Board 6.7

## **Поддерживаемые устройства**

---

Устройства нашего производства с интерфейсом RS-485

Таблица поддерживаемых устройств

Подключение периферийных устройств

## **Примеры сетевых настроек контроллера на удалённом объекте**

---

Шпаргалка: сетевые настройки контроллера на удаленном объекте

## **Настройка времени и часового пояса**

---

Настройка даты и времени

## **Известные неисправности**

---

Аппаратные ошибки/особенности Wiren Board 6, найденные при эксплуатации контроллера.

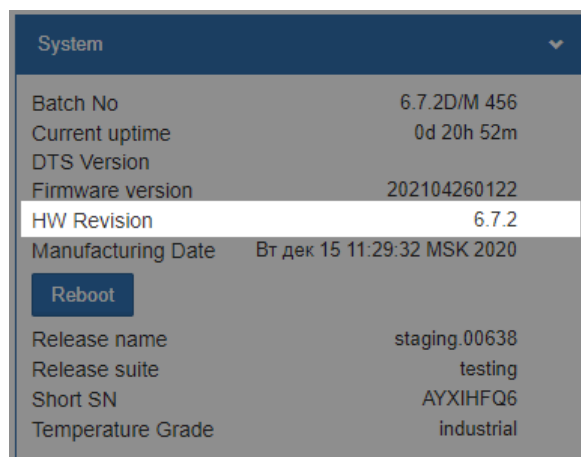
## **Ревизии устройства**

---

Номер партии (Batch №) указан на наклейке, на боковой поверхности корпуса, а также на печатной плате. Номер партии контроллера складывается из номеров партий базовой и процессорной плат.

Аппаратные ревизии контроллера — описание изменений в плате контроллера.

Ревизии процессорных модулей — описание изменений в платах процессорных модулей.



Ревизия в веб-интерфейсе

## Прочее

Низкоуровневая работа с железом - таблицы соответствия GPIO процессора и сигналов на плате.

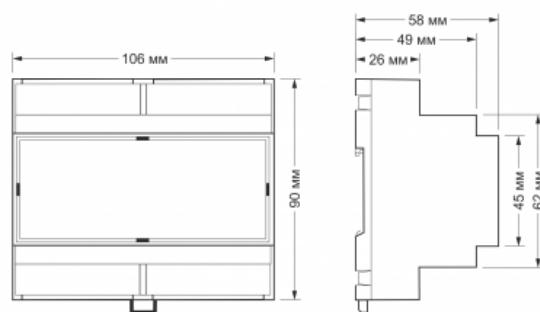
Работа с GPIO — как работать с GPIO напрямую.

Обновление прошивки. Для сброса Wiren Board 6 к заводским настройкам (factory reset) используйте инструкцию из раздела Обновление прошивки#Сброс Wiren Board 6 к заводским настройкам.

Wiren Board 6: Восстановление пароля пользователя root.

## Изображения и чертежи устройства

По ссылкам ниже вы можете скачать изображения и чертежи разных моделей контроллеров **Wiren Board 6**.



Габаритные размеры

| Модель                           | CoreIDRAW                                 | PDF CoreIDRAW                             | Autocad 2013 DXF                        | Autocad PDF                         |
|----------------------------------|---|---|---|-------------------------------------|
| <b>Wiren_Board-6.7</b>           | WB-Library.cdr.zip                        | <a href="#">Wiren_Board-6.7.cdr.pdf</a>   | <a href="#">Wiren_Board-6.7.dxf.zip</a> | <a href="#">Wiren_Board-6.7.pdf</a> |
| <b>Wiren_Board-6.5</b>           |   | <a href="#">Wiren_Board-6.5.cdr.pdf</a>   | <a href="#">Wiren_Board-6.5.dxf.zip</a> | <a href="#">Wiren_Board-6.5.pdf</a> |
| <b>Wiren_Board-6_KNX</b>         | <a href="#">Wiren_Board-6_KNX.cdr.zip</a> | <a href="#">Wiren_Board-6_KNX.cdr.pdf</a> |   | —                                   |
| <b>Блок питания MW-HDR-30-24</b> | —   | —   | <a href="#">MW-HDR-30-24.dxf.zip</a>    | <a href="#">MW-HDR-30-24.pdf</a>    |

# Таблицы регистров RGBW-диммеров для прошивки 1.x

## Регистры устройства

---

Здесь описываются регистры прошивки версии 1.0.

Для диммера WB-MRGBW-D есть новая прошивка 3.0, регистры которой доступны на странице [WB-MRGBW-D Modbus Registers v.3](#).

| Регистр / адрес | тип     | чтение/ запись | значение по умолчанию | формат  | назначение   | Примечание     |
|-----------------|---------|----------------|-----------------------|---|--|----------------|
| 0               | holding | RW             | -                     | 0-255   | Уровень канала G, логарифмическая кривая                         |                |
| 1               | holding | RW             | -                     | 0-255   | Уровень канала R, логарифмическая кривая                         |                |
| 2               | holding | RW             | -                     | 0-255   | Уровень канала B, логарифмическая кривая                         |                |
| 3               | holding | RW             | -                     | 0-255   | Уровень канала W, логарифмическая кривая                         | WB-MRGBW-D     |
| 5               | holding | RW             | 0                     | 0: стандартный режим, 1: отключить управление | режим работы кнопок  |                |
| 6               | input   | R              |                       | 1 - нажата, 0 - отпущена                      | состояние кнопки 1   |                |
| 7               | input   | R              |                       | 1 - нажата, 0 - отпущена                      | состояние кнопки 2   |                |
| 8               | input   | R              |                       | 1 - нажата, 0 - отпущена                      | состояние кнопки 3 (WB-MRGBW-D)                                  |                |
| 9               | holding | RW             | 0                     | 0 - 239                                       | частота ШИМ *<br>$freq = 24 \text{ кГц} / (value + 1)$           |                |
| 13              | holding | RW             | 100                   | x 10ms (2 - 500)                              | Время плавного изменения яркости во время включения и выключения |                |
| 32              | input   | R              | 0                     | 0 - 65535 и дальше снова 0                    | количество нажатий кнопки 1                                      | с версии 1.1.1 |
| 33              | input   | R              | 0                     | 0 - 65535 и дальше снова 0                    | количество нажатий кнопки 2                                      | с версии 1.1.1 |
| 34              | input   | R              | 0                     | 0 - 65535 и дальше снова 0                    | количество нажатий кнопки 3                                      | с версии 1.1.1 |

\* Для регистра 9 приведена формула расчёта частоты.  
Значение регистра считается так:  $value = 24 \text{кГц} / freq - 1$ , где  $freq$  – нужная частота.  
По умолчанию в регистр записано 0 – это 24 кГц:  $24 / 24 - 1 = 0$   
В регистр пишется только целое число, возможные значения:  
0 - 24 кГц  
1 - 12 кГц  
2 - 8 кГц  
3 - 6 кГц  
4 - 5.4 кГц  
5 - 4 кГц

# **Общие регистры**

---

| Адрес   |                       | Параметры регистра |        |        | Описание  | Значения  |
|---------|-----------------------|--------------------|--------|--------|---|---|
| Dec     | Hex                   | Тип                | Доступ | Формат |   |   |
| 104-105 | 0x0068<br>-<br>0x0069 | Input              | RO     | u32    | Время работы с момента загрузки   | x1, секунды   |
| 110     | 0x006E                | Holding            | RW     | u16    | Скорость порта RS-485. Как настроить параметры порта RS-485.                | x100, Боды<br>12 — 1200 бит/с,<br>24 — 2400 бит/с,<br>48 — 4800 бит/с,<br><b>96</b> — 9600 бит/с,<br>192 — 19 200 бит/с,<br>384 — 38 400 бит/с,<br>576 — 57 600 бит/с,<br>1152 — 115 200 Кбит/с |
| 111     | 0x006F                | Holding            | RW     | u16    | Настройка бита чётности порта RS-485  | <b>0</b> — нет бита чётности (none),<br>1 — нечётный (odd),<br>2 — чётный (even)  |
| 112     | 0x0070                | Holding            | RW     | u16    | Количество стоп-битов порта RS-485  | <b>1, 2</b>   |
| 120     | 0x0078                | Holding            | RW     | u16    | Регистр перезагрузки устройства без сохранения состояния                    | любое, отличное от 0  |
| 121     | 0x0079                | Input              | RO     | u16    | Текущее напряжение питания  | x1, мВ  |
| 128     | 0x0080                | Holding            | RW     | u16    | Modbus-адрес устройства (подробнее)   |   |
| 129     | 0x0081                | Holding            | RW     | u16    | Регистр перевода в режим обновления прошивки на 2 минуты                    | любое, отличное от 0  |
| 200-205 | 0x00C8<br>-<br>0x00CD | Input              | RO     | string | Модель устройства   |   |
| 220-241 | 0x00DC<br>-<br>0x00F1 | Input              | RO     | string | Время и дата сборки прошивки  |   |
| 220-248 | 0x00DC<br>-<br>0x00F8 | Input              | RO     | string | Хэш коммита и название ветки откуда собрана прошивка (2 символа в регистре) |   |
| 250-265 | 0x00FA<br>-<br>0x0109 | Input              | RO     | string | Версия прошивки   |   |
| 266-269 | 0x010A<br>-<br>0x010D | Input              | RO     | u64    | Расширение серийного номера   |   |
| 270-271 | 0x010E<br>-<br>0x010F | Input              | RO     | u32    | Серийный номер  |   |
| 290-301 | 0x0122<br>-<br>0x012D | Holding            | RO     | string | Сигнатура прошивки  |   |
| 330-336 | 0x014A<br>-<br>0x0150 | Holding            | RO     | string | Версия загрузчика   |   |

# Работа с Modbus-устройствами Wiren Board без контроллера

## Contents

---

### Аппаратная часть

### Подготовка к работе

ОС Windows

Настройка порта

Настольный компьютер с Linux

### Работа из ОС Windows с помощью Modbus Poll

Настройка соединения

Чтение значений из регистров

Считывание одного регистра

Считывание нескольких регистров подряд

Запись в регистр

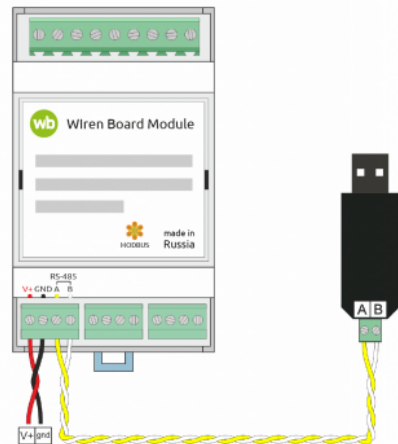


Схема подключения modbus-устройств через адаптер USB-RS485. Если у адаптера есть клемма GND — подключите её к клемме GND modbus-устройства

## Аппаратная часть

---

Большинство устройств Wiren Board могут работать без управления контроллером — достаточно подать питание на клеммы «V+» и «GND». Но для их настройки и считывания данных потребуется подключиться к ним по протоколу Modbus. Для этого вы можете использовать компьютер с ОС Windows или Linux и адаптер USB-RS485.

Чтобы начать обмен с modbus-устройством, нужно клеммы **A** и **B** устройства подключить ко входам адаптера, подать на устройство питание и настроить программное обеспечение на компьютере.

## Подготовка к работе

---

Независимо от используемой операционной системы вам нужно знать modbus-адрес устройства, коды функций чтения и записи регистров, а также адреса регистров устройства. Перечень общих для всех устройств Wiren Board регистров можно найти в таблице общих регистров. Полный список регистров для каждого устройства смотрите в документации к нему.

## ОС Windows

Для подключения по протоколу Modbus из ОС Windows мы рекомендуем использовать утилиту Modbus Poll (<https://www.modbustools.com/download.html>) из комплекта Modbus Tools. Она может одновременно опрашивать несколько устройств на шине и отправлять на них данные.

Программа платная, но с бесплатным пробным периодом в 30 дней.

Можно также использовать termite (<http://s2-team.ru/wrkr/prods/modbus-tools/termite/>) — есть «Pro» и «Free» версия.

## Настройка порта

Перед подключением к устройству нужно настроить USB-RS485 адаптер: установить драйвер и указать параметры:

- Вставьте адаптер USB-RS485 в USB-порт компьютера.
- Откройте на компьютере **Диспетчер устройств**, для этого кликните правой кнопкой мыши на меню «Пуск» и выберите пункт «Диспетчер устройств».
- Найдите в дереве тип устройств **Порты (COM и LPT)**, разверните ветку и найдите в ней свой адаптер. Если устройство выделено восклицательным знаком — это значит, что драйвер не был установлен автоматически. Установите его вручную по инструкции производителя.
- Если драйвер установлен успешно, то выделите адаптер и в контекстном меню правой кнопки мыши выберите пункт «Свойства».
- В открывшемся окне, на вкладке **Настройки порта** укажите параметры: **Бит в секунду** — 9600, **Биты данных** — 8, **Четность** — Нет, **Стоповые биты** — 2. Если на вкладке имеется «флажок RS485», то включите его.

## Настольный компьютер с Linux

Для работы с modbus-устройством используется утилита modbus\_client.

Скачайте пакет для настольных компьютеров с Linux ([https://github.com/contactless/modbus-utils/releases/download/1.2/modbus-utils\\_1.2\\_amd64.deb](https://github.com/contactless/modbus-utils/releases/download/1.2/modbus-utils_1.2_amd64.deb)).

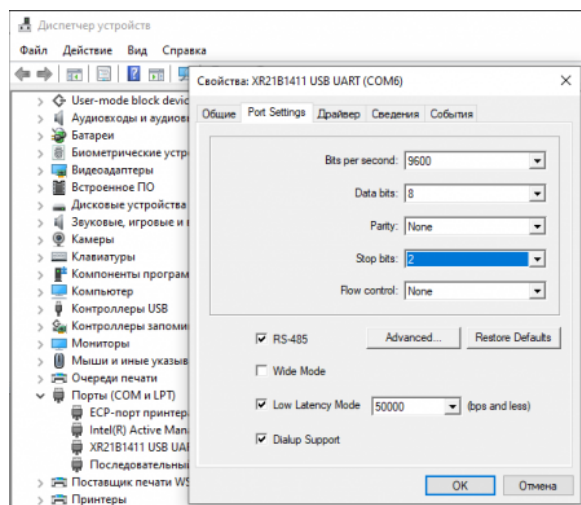
Перейдите в папку со скаченным пакетом и установите его командой:

```
sudo apt install ./modbus-utils_1.2_amd64.deb
```

Также автоматически должен установиться пакет `libmodbus`, если этого не произошло — установите его из репозитория `apt`.

Как работать и примеры использования смотрите в статье modbus\_client.

## Работа из ОС Windows с помощью Modbus Poll



Настройка порта в диспетчере устройств



Рассмотрим работу с устройством по протоколу Modbus на примере трехфазного счетчика электроэнергии WB-МАРЗЕ.

## Настройка соединения

Перед началом работы нужно настроить соединение: выберите в меню **Connection** → **Connect** и в открывшемся окне укажите параметры соединения.

При запуске программы у вас уже будет открыто окно опроса устройства. Если вы его закрыли или вам нужно опросить еще одно устройство — выберите в меню **File** → **New**. Окно опроса устройства содержит таблицу, в строках которой выводится пара «Имя регистра» — «Значение».

## Чтение значений из регистров

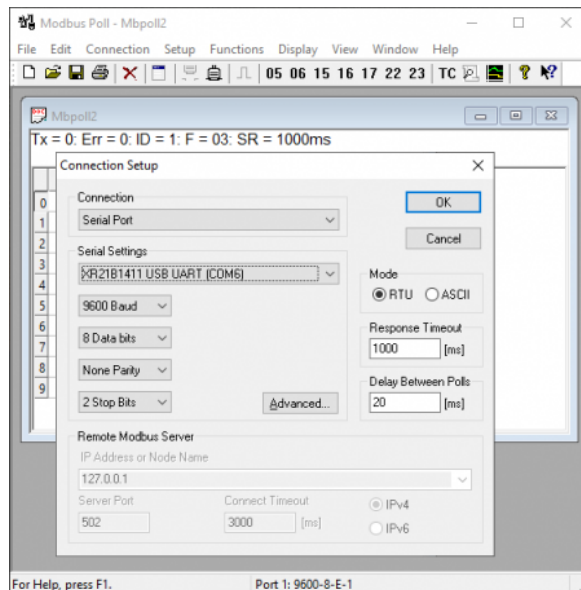
Чтобы вывести значение регистра в таблицу, нужно указать его тип, адрес и другие параметры опроса. Для этого в таблице выберите строку, вызовите контекстное меню правой кнопкой мыши и кликните на пункте **Read/Write Definition**. Имя регистра необязательно и нужно для удобства восприятия информации, вводится вручную. Чтобы ввести имя, кликните дважды на ячейке и введите текст с клавиатуры.

## Считывание одного регистра

Для примера считаем из устройства значение одного Holding-регистра. В табличной части окна опроса выберите первую строку, кликните правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите **Read/Write Definition**.

Заполните параметры опроса регистра:

- **Slave id** — modbus адрес устройства, напечатан на наклейке и имеет вид «Addr: XX».
- **Function** — мы хотим считать holding-регистр, поэтому выберите **03: Read Holding Registers (4x)**. Тип регистра можно узнать из таблицы в документации на устройство.
- **Address mode** — формат адреса регистра. Зависит от того, в каком виде представлен адрес регистра в документации на устройство.
- **Address** — адрес регистра можно взять из таблицы регистров устройства. Мы считаем общий для всех наших устройств регистр — 110. Список общих регистров можно посмотреть на странице [Общие Modbus регистры](#). Обратите внимание на формат адреса — в нашем случае он десятичный. Если формат будет в шестнадцатеричном формате, то измените значение настройки **Address mode**.
- **Quantity** — количество считываемых последовательно регистров, начиная с регистра, указанного в поле **Address**. Мы будем считывать один регистр — установите значение «1».



Настройка соединения в программе Modbus Poll

- **Scan Rate** — период опроса регистра. Оставьте по умолчанию.
- **Address in Cell** — если вы хотите вывести адрес регистра в ячейку рядом со значением — отметьте этот флажок.

Остальные значения оставьте по умолчанию. Нажмите кнопку **OK**.

|   | Name | 00110    |
|---|------|----------|
| 0 |      | 110 = 96 |
| 1 |      |          |
| 2 |      |          |
| 3 |      |          |
| 4 |      |          |
| 5 |      |          |
| 6 |      |          |
| 7 |      |          |
| 8 |      |          |
| 9 |      |          |

Считанное значение общего регистра с адресом «100»

### Считывание нескольких регистров подряд

Считаем значение параметра «Прямая активная энергия для фазы L1». Находим его в таблице регистров WM-МАРЗЕ: тип параметра — Input, разрядность — u64 (занимает 4 регистра), адрес первого регистра — 0x1204.

Заполните параметры опроса регистров:

- **Slave id** — 38.
- **Function** — мы хотим считать input-регистр, поэтому выберите **04: Read Input Registers (3x)**.
- **Address mode** — так как адрес первого регистра в шестнадцатеричном формате, выберите **Hex**.
- **Address** — 1204. Адрес вводится без «0x».
- **Quantity** — значение хранится в четырех регистрах, поэтому установите «4».
- **Address in Cell** — установим флажок, чтобы вывести адреса регистров в ячейки.

Остальные значения оставьте по умолчанию. Нажимаем кнопку **OK**.

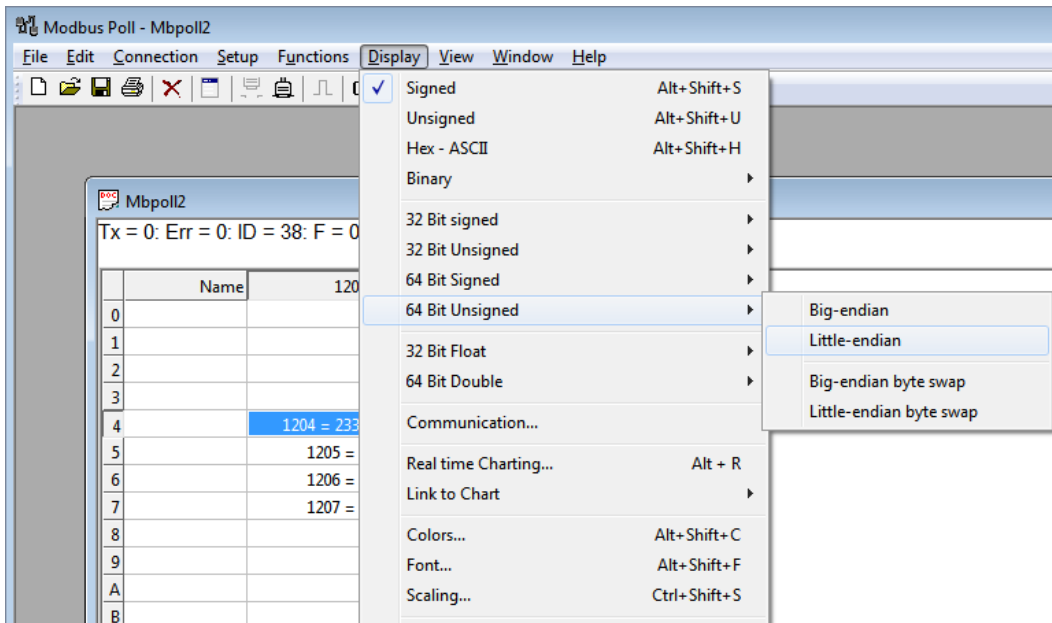
Так как значение хранится в нескольких регистрах, то конечный результат нужно вычислить. Вы можете вычислить значение вручную или автоматически конвертировать. Чтобы конвертировать значение регистров в десятичный вид, перейдите в меню **View** → выберите **64 Bit Unsigned** → **Little-endian**. Теперь десятичное значение будет отображено в первом регистре последовательности.

Mbpoll2

Tx = 290: Err = 0: ID = 38: F = 04: SR = 1000ms

|   | Name | 1200        |
|---|------|-------------|
| 0 |      |             |
| 1 |      |             |
| 2 |      |             |
| 3 |      |             |
| 4 |      | 1204 = 2337 |
| 5 |      | 1205 = 0    |
| 6 |      | 1206 = 0    |
| 7 |      | 1207 = 0    |
| 8 |      |             |
| 9 |      |             |
| A |      |             |
| B |      |             |
| C |      |             |
| D |      |             |
| E |      |             |
| F |      |             |

Считанный параметр «Прямая активная энергия для фазы L1» из счетчика WM-МАРЗЕ. Шестнадцатеричный вид.



Переключение отображения параметров в десятичный вид

| Mbpoll2   |      |             |
|---|------|-------------|
| Tx = 290: Err = 0: ID = 38: F = 04: SR = 1000ms |      |             |
|   | Name | 1200        |
| 0   |      |             |
| 1   |      |             |
| 2   |      |             |
| 3   |      |             |
| 4   |      | 1204 = 8457 |
| 5   |      | 1205 = --   |
| 6   |      | 1206 = --   |
| 7   |      | 1207 = --   |
| 8   |      |             |
| 9   |      |             |
| A   |      |             |
| B   |      |             |
| C   |      |             |
| D   |      |             |
| E   |      |             |
| F   |      |             |

Считанный параметр «Прямая активная энергия для фазы L1» из счетчика WM-МАРЗЕ. Десятичный вид.

## Запись в регистр

Для демонстрации записи в регистр, изменим адрес modbus-устройства.

Откройте окно опроса устройства и вызовите окно записи данных:

- откройте новое окно опроса устройства: меню **File** → **New**;
- выберите в главном меню **Functions** → **Write Single Register**.

В открывшемся окне заполните поля:

- **Slave id** — введите текущий адрес устройства;
- **Address** — введите регистр, где хранится адрес modbus — 128 (десятичный);
- **Value** — введите новый адрес устройства;
- **Use Function** — установите значение **06: Write single register**.

Для отправки данных в устройство нажмите кнопку **Send**.

Write Single Register ✕

Slave ID:

Address:

Value:

Result  
N/A  
 Close dialog on "Response ok"

Use Function  
 06: Write single register  
 16: Write multiple registers

Request

RTU

ASCII

Запись нового адреса modbus-устройства

# Протокол Modbus

- [English](#)
- русский

## Contents

---

### [Основные понятия](#)

### [Структуры данных Modbus](#)

### [Модель данных Modbus](#)

### [Адреса регистров](#)

[Нестандартная адресация](#)

[Пример описания регистров в документации](#)

### [Коды функций чтения и записи регистров](#)

### [Формат данных запросов и ответов Modbus](#)

### [Коды исключений \(ошибки\) Modbus](#)

### [Вычисление контрольной суммы Modbus](#)

## Основные понятия

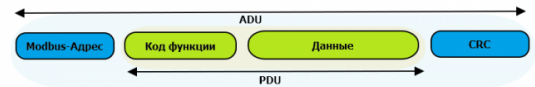
Modbus - это протокол прикладного (седьмого) уровня модели OSI. Чаще всего он служит для обмена данными между устройствами автоматизации и реализован в виде "протокола ответов на запросы (request-reply protocol)".

В устройствах Wiren Board данные Modbus передаются по последовательным линиям связи RS-485. В последовательных линиях связи протокол RS-485 полудуплексный и работает по принципу «клиент-сервер». Каждое устройство в сети (кроме ведущего см. далее) имеет адрес от 1 до 247, адрес 0 используется для широковещательной передачи данных всем устройствам, а адреса 248-255 считаются зарезервированными согласно спецификации Modbus, их использование не рекомендуется.

Существует две спецификации протокола: Modbus RTU и Modbus ASCII. В Modbus RTU передается 11-битный символ, состоящий из 1 стартового бита, 8 бит данных (начиная с младшего бита), бит четности (необязателен) и 2 стоповых бита - если бит четности не передается, или 1 стоповый бит - если бит четности передается. Такой символ передает 1 байт данных. В устройствах Wiren Board по умолчанию бит контроля четности не передается и используется 2 стоповых бита. В Modbus ASCII каждый байт передается двумя символами, представляющими ASCII-коды младшей и старшей четырехбитной группы байта (пример). Modbus RTU передает больше информации при той же скорости последовательной линии, и в устройствах Wiren Board используется именно он. Все дальнейшее описание относится к Modbus RTU.

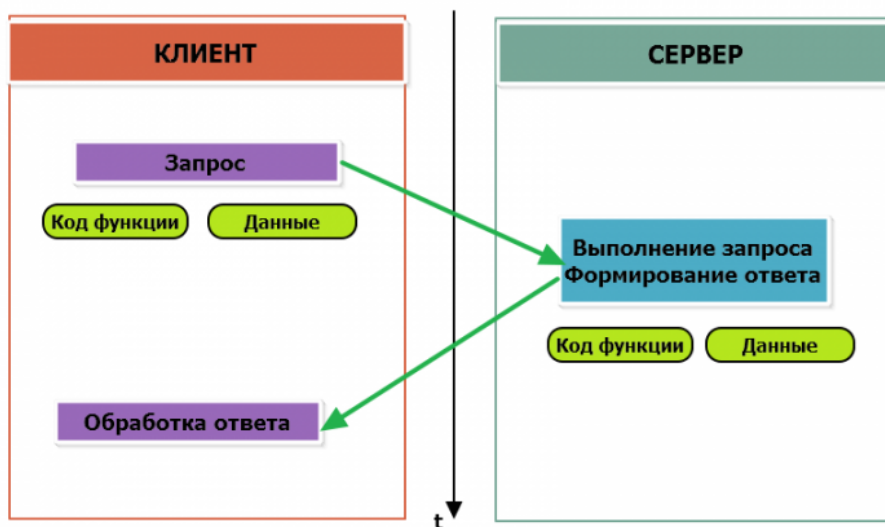
Ведущее устройство ("мастер", или "клиент") периодически опрашивает "ведомое", или "сервер". Ведущее устройство не имеет адреса, передача сообщений от устройства-сервера ведущему без запроса ведущего в протоколе не предусмотрена.

Пакет данных Modbus выглядит, как это показано на рисунке. **PDU** (Protocol Data Unit) — общая часть пакета MODBUS, включающая код функции и данные пакета. **ADU** (Application Data Unit) — полный пакет MODBUS. Включает в себя специфичную для физического уровня часть пакета и PDU. Для последовательных линий в заголовке ADU передается адрес устройства, а в конце — контрольная сумма CRC16. Максимальный размер ADU в последовательных коммуникационных линиях составляет **253 байта** (из максимальных, разрешенных спецификацией 256 байт вычитается 1 байт адреса и два байта контрольной суммы). Для справки — в Modbus TCP максимальная длина пакета составляет 260 байт.

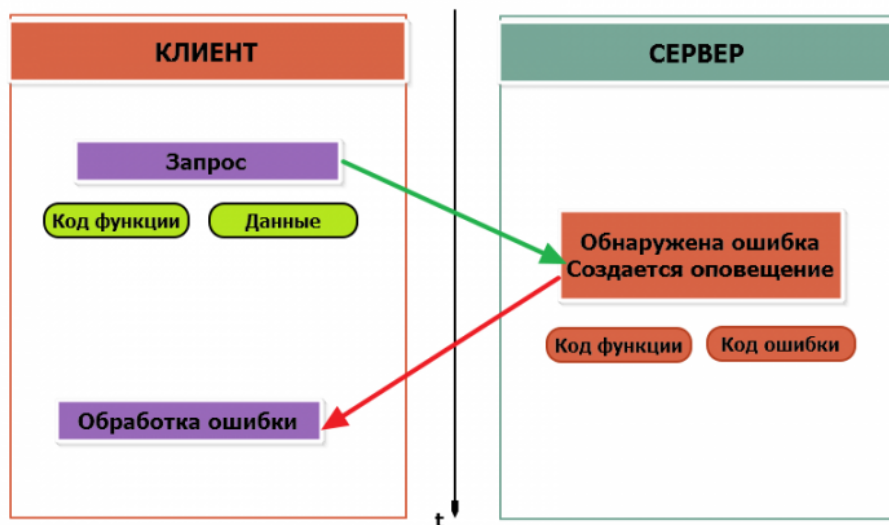


Датаграмма Modbus в общем виде

Функция кодируется одним байтом и определяет, какое действие должно выполнить устройство-сервер. Значение кодов функций лежат в диапазоне от 1 до 255, причем коды от 128 до 255 зарезервированы для сообщений об ошибках со стороны устройства-сервера. Код 0 не используется. Размер блока данных может варьироваться от нуля до максимально допустимого. Если обработка запроса прошла без ошибок, то устройство-сервер возвращает пакет ADU, содержащий запрошенные данные.



Modbus-транзакция, прошедшая без ошибок



Modbus-транзакция с ошибками

При возникновении ошибки устройством возвращается код ошибки. При обычной транзакции код функции в ответе возвращается без изменений; при ошибке старший бит кода функции устанавливается в единицу (то есть *код функции* + 0x80). Так же есть таймаут ожидания ответа от ведомого устройства — бессмысленно долго ждать ответ, который, возможно, никогда и не придет.

## Структуры данных Modbus

В Modbus принято кодировать адреса и данные в формате big-endian, то есть в формате, когда байты следуют, начиная со старшего: например, при передаче шестнадцатеричного числа 0x1234 сначала устройством будет принят байт 0x12, а затем — 0x34. Для передачи данных другого типа, например, чисел с плавающей запятой (float), текстовых строк, даты и времени суток и т.п. производитель может выбрать свой собственный способ кодирования — для расшифровки получаемых данных важно ознакомиться со спецификацией производителя устройства.

## Модель данных Modbus

Обмен данными с Modbus-устройствами происходит через регистры. В протоколе Modbus определяется четыре типа регистров, показанных в таблице:

| Таблица                                      | Размер          | Доступ          |
|--|-----------------|-----------------|
| <b>Регистры флагов (Coils)</b>               | 1 бит           | чтение и запись |
| <b>Дискретные входы (Discrete Inputs)</b>    | 1 бит           | только чтение   |
| <b>Регистры хранения (Holding Registers)</b> | 16-битное слово | чтение и запись |
| <b>Регистры ввода (Input Registers)</b>      | 16-битное слово | только чтение   |

**Регистры флагов (Coils)** хранят однобитные значения - то есть могут находиться в состоянии 0 или 1. Такие регистры могут обозначать текущее состояние выхода (включено реле). Название "coil" буквально и означает обмотку-актюатор электромеханического реле. Регистры флагов допускают как чтение, так и запись.



**Дискретные входы** (Discrete Inputs) также являются однобитными регистрами, описывающими состояние входа устройства (например, подано напряжение — 1). Эти регистры поддерживают только чтение.

**Регистры хранения** (Holding Registers) и **регистры ввода** (Input Registers) представлены двухбайтовым словом и могут хранить значения от 0 до 65535 (0x0000 — 0xFFFF). Регистры ввода допускают только чтение (например, текущее значение температуры). Регистры хранения поддерживают как чтение, так и запись (для хранения настроек). В настоящее время во многих устройствах, в частности в устройствах Wiren Board, эти регистры не разделяются. Команды на чтение регистра хранения N и регистра ввода N обратятся к одному и тому же значению в адресном пространстве устройства.

## Адреса регистров

Регистры в стандарте Modbus адресуются с помощью 16-битных адресов. Адресация начинается с нуля. Адрес регистра, таким образом, может принимать значения от 0 до 65535.

Адресные пространства регистров, также называемые таблицами или блоками, могут быть различны для всех четырёх типов регистров. Это значит, что значения регистров с одинаковым адресом, но разным типом, в общем случае разные.

Например, при чтении регистра флагов (coil) номер 42, регистра дискретного входа (Discrete), регистров ввода и хранения (Input и Holding) с теми же адресами, можно получить четыре разных значения.

## Нестандартная адресация

В документации на некоторые, особенно старые, устройства адреса элементов (регистров) указываются в формате, не соответствующем стандарту. В этом формате тип элемента кодируется первой цифрой адреса, а адресация начинается не с нуля.

Например, регистр хранения с адресом 0 может записываться как 40001 или 400001, а Coil с адресом 0 как 000001.

В таблице перевода адресов в стандартный формат показаны диапазоны для двух разных нестандартных типов указания адресов и соответствующие им типы данных и диапазоны стандартных адресов.

| Тип данных                                   | Стандартные адреса | Стандартные адреса (hex) | Нестандартные адреса (5 цифр) | Нестандартные адреса (6 цифр) |
|--|--------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Флагов (Coils)</b>                        | 0-65535            | 0x0000 - 0xFFFF          | 00001 - 09999                 | 000001 - 065536               |
| <b>Дискретных входов (Discrete)</b>          | 0-65535            | 0x0000 - 0xFFFF          | 10001 - 19999                 | 100001 - 165536               |
| <b>Регистры входов (Input Registers)</b>     | 0-65535            | 0x0000 - 0xFFFF          | 30001 - 39999                 | 300001 - 365536               |
| <b>Регистры хранения (Holding Registers)</b> | 0-65535            | 0x0000 - 0xFFFF          | 40001 - 49999                 | 400001 - 465536               |

Признаки использования нестандартной адресации:

- Адреса записываются в десятичном формате

- Во всех адресах пять или шесть цифр
- Адреса с недискретными данными (показания датчиков и т.п.) начинаются на 30 или 40

Часто рядом с нестандартными адресами указываются и адреса соответствующие стандарту, обычно в шестнадцатеричном формате. Стоит отметить, что физически в пакете данных передаются адреса в стандартном формате, независимо от способа представления их в документации.

### Пример описания регистров в документации

В готовых шаблонах устройств для контроллера Wiren Board есть шаблон для однофазного счетчика электроэнергии SDM220 (/usr/share/wb-mqtt-serial/templates/config-sdm220.json). В документации от производителя "Eastron SDM 220 Modbus Smart Meter Modbus Protocol Implementation V1.0" перечислены регистры и соответствующие им измеряемые параметры, например:

| Address (Register) | Description            | Units    | Modbus Protocol Start Address Hex (Hi Byte Lo Byte) |
|--------------------|------------------------|----------|---|
| <b>30001</b>       | Line to neutral volts. | Volts    | 00 00   |
| <b>30007</b>       | Current.               | Amps.    | 00 06   |
| <b>30013</b>       | Active power           | Whatts   | 00 0C   |
| <b>30019</b>       | Apparent power         | VoltAmps | 00 12   |
| ...                | ...                    | ...      | ... ..  |

Производитель в таблице приводит и логические, и физические адреса регистров, что позволяет нам с легкостью создать шаблон устройства и проиллюстрировать связь между логическими и физическими адресами Modbus-регистров.

```

"channels" : [
  {
    "name" : "Voltage",
    "type" : "voltage",
    "reg_type" : "input",
    "address" : "0x00",
    "format" : "float"
  },
  {
    "name" : "Current",
    "type" : "current",
    "reg_type" : "input",
    "address" : "0x06",
    "format" : "float"
  },
  {
    "name" : "Active Power",
    "type" : "power",
    "reg_type" : "input",
    "address" : "0x0c",
    "format" : "float"
  },
  {
    "name" : "Apparent Power",
    "type" : "power",
    "reg_type" : "input",
    "address" : "0x12",
    "format" : "float"
  }
],

```

Фрагмент шаблона счетчика SDM220

## Коды функций чтения и записи регистров

В следующей таблице приведены наиболее распространенные коды функций Modbus:

| Код функции | HEX  | Название                | Действие                                      |
|-------------|------|-------------------------|---|
| <b>1</b>    | 0x01 | Read Coils              | Чтение значений нескольких регистров флагов   |
| <b>2</b>    | 0x02 | Read Discrete Inputs    | Чтение значений нескольких дискретных входов  |
| <b>3</b>    | 0x03 | Read Holding Registers  | Чтение значений нескольких регистров хранения |
| <b>4</b>    | 0x04 | Read Input Registers    | Чтение значений нескольких регистров ввода    |
| <b>5</b>    | 0x05 | Write Single Coil       | Запись одного регистра флагов                 |
| <b>6</b>    | 0x06 | Write Single Register   | Запись одного регистра хранения               |
| <b>15</b>   | 0x0F | Write Multiple Coils    | Запись нескольких регистров флагов            |
| <b>16</b>   | 0x10 | Write Multiple Register | Запись нескольких регистров хранения          |

Команды условно можно разделить по типам: чтение значений — запись значений; операция с одним значением — операция с несколькими значениями.

## Формат данных запросов и ответов Modbus

Рассмотрим подробнее, как происходит обмен данными между устройством-клиентом, отправляющим запрос, и устройством-сервером, отвечающим ему. На следующем рисунке показан обмен данными контроллера с устройством с адресом 0x01. Мы хотим прочесть 8 coil-регистров, начиная с первого.

## ЗАПРОС



## ОТВЕТ



Обмен данными в Modbus

В качестве данных мы получили шестнадцатеричное число 0x2D, то есть состояние восьми coil-регистров в двоичном виде такое: 0b10110100.

В следующей таблице приведены структуры данных запросов и ответов для основных функций Modbus.

| Код функции  | Запрос  | Ответ   |
|--|---|---|
| <b>1 (Read Coils) и 2 (Read Discrete Inputs)</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес первого регистра флагов или входного регистра (16 бит)</li> <li>▪ Количество данных (8 значений на байт) (16 бит)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Число передаваемых байт (8 бит)</li> <li>▪ Значения регистров флагов или входных регистров (8 значений на байт)</li> </ul> |
| <b>3 (Read Holding Registers) и 4 (Read Input Registers)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес первого регистра (16 бит)</li> <li>▪ Количество регистров, которые нужно прочесть</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Число передаваемых байт (8 бит)</li> <li>▪ Значения регистров (16 бит на 1 регистр)</li> </ul>                             |
| <b>5 (Write Single Coil)</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес регистра (16 бит)</li> <li>▪ Значение, которое нужно записать (0 — выключить, 0xFF00 — включить)</li> </ul>  | Ответ аналогичен запросу  |
| <b>6 (Write Single Register)</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес регистра(16 бит)</li> <li>▪ Новое значение регистра (16 бит)</li> </ul>  | Ответ аналогичен запросу  |
| <b>15 (Write Multiple Coils)</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес первого регистра флагов для записи (16 бит)</li> <li>▪ Количество регистров флагов для записи (16 бит)</li> <li>▪ Количество передаваемых байт данных для регистров флагов (8 бит)</li> <li>▪ Данные (8 регистров флагов на байт)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес первого coil-регистра (16 бит)</li> <li>▪ Количество записанных coil-регистров(16 бит)</li> </ul>                    |
| <b>16 (Write Multiple register )</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес первого регистра хранения для записи (16 бит)</li> <li>▪ Количество регистров хранения для записи (16 бит)</li> <li>▪ Количество передаваемых байт данных для регистров (8 бит)</li> <li>▪ Данные (16 байт на регистр)</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Адрес первого регистра хранения (16 бит)</li> <li>▪ Количество записанных регистров хранения(16 бит)</li> </ul>            |

## Коды исключений (ошибки) Modbus

Если запрос не может по той или иной причине быть обработан устройством-сервером, то в ответ он отправляет сообщение об ошибке. Сообщение об ошибке содержит адрес Modbus-устройства, код функции, при выполнении которой произошла ошибка, увеличенный на 0x80, код ошибки и контрольную сумму:

## ОШИБОЧНЫЙ ЗАПРОС



## СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ



Транзакция завершилась с ошибкой

В этом случае мы попытались обратиться к несуществующему адресу регистра 0xFFFF и попытались прочесть 8 регистров флагов. В результате мы получили код ошибки 0x03 — "В поле данных передано неверное значение".

Наиболее распространенные коды ошибок Modbus приведены в следующей таблице:

| Код ошибки | Название ошибки       | Что означает  |
|------------|-----------------------|---|
| 1          | Illegal Function      | В запросе был передан недопустимый код функции  |
| 2          | Illegal Data Address  | Указанный в запросе адрес не существует   |
| 3          | Illegal Data Value    | Неверный формат запроса, например количество байт в запросе не соответствует ожидаемому.<br><br><b>Примечание:</b> несмотря на название, эта ошибка не говорит о том, что само значение регистра неправильное или ошибочное, и должна использоваться только для ошибок формата запроса. |
| 4          | Server Device Failure | Произошла невосстановимая ошибка на устройстве при выполнении запрошенной операции  |
| 5          | Acknowledge           | Запрос принят, выполняется, но выполнение потребует много времени; необходимо увеличить таймаут.  |
| 6          | Server Device Busy    | Устройство занято обработкой предыдущего запроса.   |
| 7          | Negative Acknowledge  | Устройство не может выполнить запрос, необходимо получить от устройства дополнительную диагностическую информацию. Возможно, требуется тех. обслуживание.   |
| 8          | Memory Parity Error   | Ошибка четности при обращении к внутренней памяти устройства.   |

## Вычисление контрольной суммы Modbus

Для протокола Modbus RTU 16-битная контрольная сумма (CRC) вычисляется по алгоритму, описанному в спецификации Modbus, в документе "Modbus Serial Line Protocol and Implementation Guide", раздел "CRC-generation". Передающее устройство формирует два байта контрольной суммы на основе данных сообщения, а принимающее устройство заново вычисляет контрольную сумму и сравнивает с полученной. Совпадение принятой и вычисленной контрольной суммы Modbus RTU считается индикатором успешного обмена данными.

В случае ограниченных вычислительных ресурсов для вычисления контрольной суммы существует функция, использующая табличные значения (также приведена в спецификации).

# Центр документации

- [English](#)
- [русский](#)

## Контроллеры

---

Универсальные контроллеры автоматизации, работающие под управлением свободного программного обеспечения. Применяются в задачах мониторинга серверного и климатического оборудования, диспетчеризации и сбора данных с приборов учёта, в качестве основы для «умного дома» и автоматизации производств.



[Wiren Board 6](#)

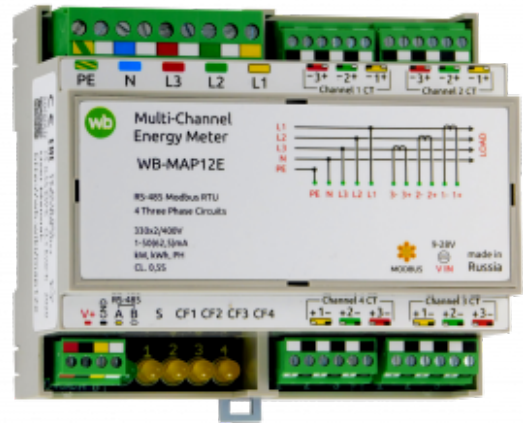
- [Wiren Board 6](#) — универсальный контроллер для типовых задач.
- [Wiren Board 7](#) — мощный универсальный контроллер для ресурсоёмких задач.
- Модули расширения устанавливаются внутрь корпуса контроллера, совместимы с Wiren Board 6 и Wiren Board 7.
- Модули ввода-вывода стыкуются к контроллеру Wiren Board справа через боковой разъём. Совместимы с Wiren Board 5, Wiren Board 6, Wiren Board 7.
- Поддерживаемые устройства и протоколы — стороннее оборудование, работающее с контроллером Wiren Board.
- Ответы на часто задаваемые вопросы (FAQ) — сборник готовых решений и советов, полезные ссылки
- Диагностика ошибок в работе контроллера Wiren Board — сборник советов по диагностике контроллера

## Счётчики электроэнергии и вольтметры

---

- [WB-MAP12E](#) — многоканальный счетчик электроэнергии (измерение всплесков тока и напряжения)
- [WB-MAP6S](#) — однофазный многоканальный счетчик электроэнергии
- [WB-MAP3E](#) — трехфазный счетчик электроэнергии (измерение всплесков тока и напряжения)
- [WB-MAP3ET](#) — трехфазный счетчик электроэнергии (измерение всплесков тока и напряжения) со встроенными трансформаторами
- [WB-MAP3EV](#) — трехфазный вольтметр
- [WB-CT309](#) — сборка неразъемных трансформаторов для счетчиков MAP





WB-MAP12E

## Релейные модули

О выборе модуля реле читайте в статье [Рекомендации по выбору реле для нагрузки](#).

- [WB-MR3LV/K](#), [WB-MR6LV/K](#) — 3- и 6-канальные модули реле общего назначения с переключаемой группой контактов
- [WB-MR3LV/I](#), [WB-MR6LV/I](#) — мощные 3- и 6-канальные модули реле с переключаемой группой контактов
- [WB-MR3LV/S](#), [WB-MR6LV/S](#) — очень мощные 3- и 6-канальные модули реле с нормально открытыми контактами
- [WB-MRPS6](#) — мощный 6-канальный модуль реле без входов
- [WB-MRWL3](#) — очень мощный 3-канальный модуль реле
- [WB-MR6C v.2](#) — модуль реле 6-канальный
- [WB-MR6C/NC](#) — модуль реле 6-канальный с нормально-замкнутыми контактами
- [WB-MR6CU v.2](#) — компактный модуль реле 6-канальный
- [WB-MRM2-mini](#) — компактный 2-канальный модуль реле
- [WB-MRWM2](#) — мощный 2-канальный модуль реле с **измерением мощности**



WB-MRM-2mini

## Датчики

- [WB-MS](#) — универсальный датчик температуры, влажности, освещённости, качества воздуха
- [WB-MSW v.3](#) — датчик климата и CO2 в настенном исполнении v.3
- [WB-MSW v.3 Zigbee](#) — датчик климата и CO2 в настенном исполнении с Zigbee
- [WB-MSW v.3 LoRa](#) — датчик климата и CO2 в настенном исполнении с LoRa
- [WB-MAI11](#) — модуль аналоговых входов

## Диммеры

- [WB-MRGBW-D](#) — четырёхканальный диммер светодиодных лент
- [WB-AMPLED](#) — четырёхканальный усилитель для светодиодных лент
- [WB-MDM3](#) — трёхканальный диммер светодиодных ламп и ламп накаливания 230 В

## Преобразователи интерфейсов

---

- [WB-MIO](#) — преобразователь интерфейса I2C (WBIO) в RS-485 с поддержкой Modbus RTU
- [WB-MIO-E v.2](#) — преобразователь интерфейса I2C (WBIO) в RS-485 с поддержкой Modbus RTU и RS-485 (Modbus) в Ethernet с поддержкой Modbus RTU over TCP и Modbus TCP
- [WB-MGE v.2](#) — преобразователь интерфейса RS-485 (Modbus) в Ethernet с поддержкой Modbus RTU over TCP и Modbus TCP

## Сетевые карты для контроллеров холодильного оборудования

---

- [WB-REF-U-CR](#) — сетевая карта для контроллеров Carel BASIC(PYEZ)/EASY(PJEZ)
- [WB-REF-DF-178A](#) — сетевая карта для контроллеров Danfoss EKC 202/EKC 210
- [WB-REF-DF-ERC21](#) — сетевая карта для контроллеров Danfoss ERC 211/ERC 213/ERC 214

## Разное

---

- [WB-MA04](#) — модуль аналоговых выходов 0-10В 4-канальный
- [WB-UPS v.2](#) — модуль бесперебойного питания на литий-полимерных аккумуляторах
- [WB-MCM8](#) — модуль счетных входов 8-канальный
- [WB-MIR v.2](#) — устройство ИК-управления
- [WB-M1W2](#) — преобразователь для термометров 1-Wire
- [WB-MAI2-mini/CC](#) — модуль измерения токового сигнала
- [WB-MWAC](#) — модуль для учета водопотребления и контроля протечек
- [WB-DEMO-KIT v.3](#) — «Демо-чемодан»: набор интегратора, для демонстрации заказчику или самостоятельного быстрого освоения устройств Wiren Board
- [Демонстрационный стенд](#) — пример сборки демонстрационного стенда с оборудованием Wiren Board. Можно посмотреть в нашем офисе.
- [Как подключить устройство RS-485](#)



WB-MIR v.2

## Снятые с производства устройства

---

- [WB-UPS](#) — модуль бесперебойного питания на литий-полимерных аккумуляторах

- [WB-MR3HV, WB-MR6HV](#) — мощные 3- и 6-канальные модули реле
- [WB-MIO-E v.1](#) — устройство заменено [WB-MIO-E v.2](#)
- [WB-MGE v.1](#) — устройство заменено [WB-MGE v.2](#)
- [WBC-2G v.1](#) — модуль заменён [WBC-2G v.2](#)
- [WBC-3G](#) — модуль заменён [WBC-4G](#)
- [WB-MSW2](#) — датчик климата и CO2 в настенном исполнении v.2
- [WB-MSGR](#) — электрохимические датчики газа [WB-MSGR](#) с встроенным реле
- [WB-MDM2](#) — двухканальный диммер светодиодных ламп и ламп накаливания 230 В



[Wiren Board 4](#)

- [WB-MCM16](#) — модуль счетных входов 16-канальный
- [WB-MRGB](#) — диммер светодиодных лент
- [WB-MRGB-D](#) — диммер светодиодных лент (на дин-рейку)
- [WB-MSW](#) — универсальный датчик температуры, влажности, освещённости, шума в настенном исполнении v.1
- [WB-MIR v1](#) — устройство ИК-управления
- [WB-MAP12H](#) — многоканальный счетчик электроэнергии (измерение гармонических составляющих тока и напряжения)
- [WB-MAP3H](#) — трехфазный счетчик электроэнергии (измерение гармонических составляющих тока и напряжения)
- [WB-MR6F](#) — модуль реле для ступенчатого управления двумя вентиляторами
- [WB-MR11](#) — модуль реле 11-канальный
- [WB-MR14](#) — модуль реле 14-канальный
- [WB-MRM2](#) — модуль реле 2-канальный
- [WBIO-AI-DCM-4](#) — модуль измерения токов и напряжения, заменён модулем [WBIO-AI-DV-12](#)
- [WBE2S-R-433MHZ](#) — модуль расширения 433 MHz. Доступен по запросу
- [WB\\_AC\\_rev. E2.0](#) — автономный/сетевой IP-контроллер доступа со встроенным считывателем карт Mifare
- [WB-MGW](#) — преобразователь интерфейсов [WB-MGW Wi-Fi](#) — RS-485 предназначен для создания моста между сетями Wi-Fi и RS-485
- [Wiren Board NETMON-2](#) — контроллер для автоматизации и мониторинга в 19" стойку. Состоит из [Wiren Board 5](#) + модуль реле + модуль для «сухих контактов» + модуль резервного питания в корпусе под 19" стойку
- [Wiren Board NETMON-1](#) — контроллер в 19" стойку. Программное обеспечение практически полностью совпадает с таковым у [Wiren Board 5](#). Устройства отличаются набором портов и аппаратными характеристиками
- [Wiren Board 5](#) — предыдущая модель контроллера
- [Wiren Board 4](#) — устаревшая версия контроллера
- [Wiren Board Smart Home rev. 3.5](#) — устаревшая версия контроллера
- [Wiren Board rev. 2.8](#) — устаревшая версия контроллера



[Wiren Board NETMON-1](#)

---

Retrieved from "<https://wirenboard.com/wiki/Служебная:Print/>"

---

- [Privacy policy](#)
- [About Wiren Board](#)
- [Disclaimers](#)
-