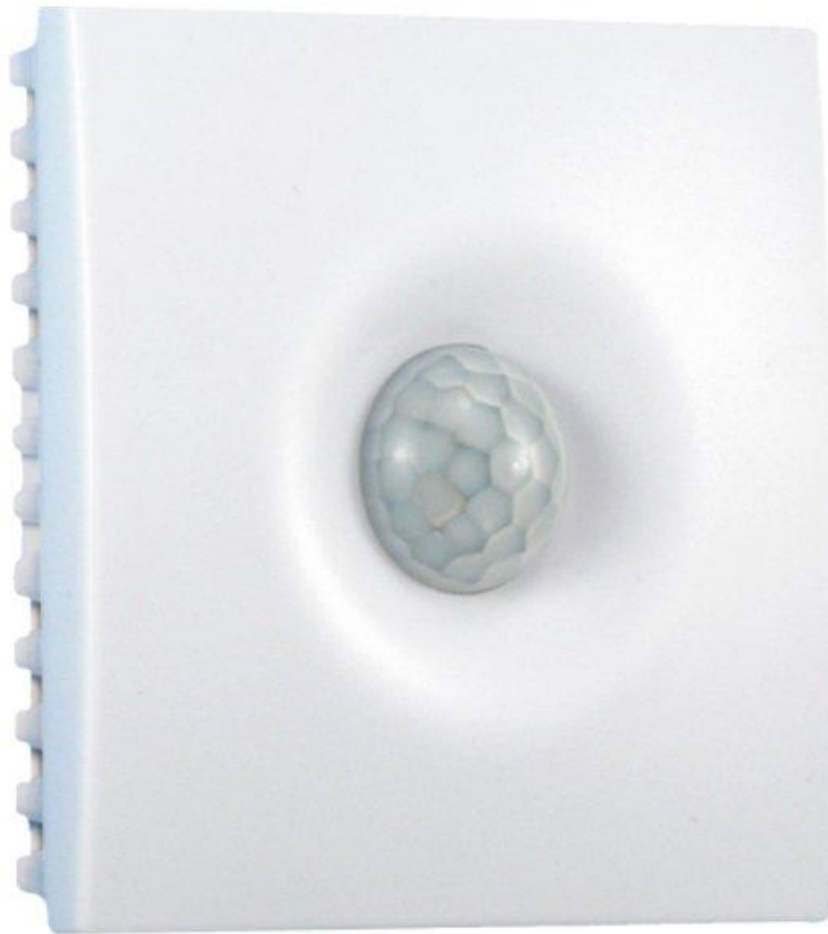


wirenboard



**Универсальный датчик WB-MSW v.3
Руководство по эксплуатации**

Оглавление

4. Технические характеристики.....	2
5. Общий принцип работы	4
5.1. Модули ТН и VOC	4
5.2. Варианты индикации	4
5.3. Датчик движения.....	4
5.4. Светодиодные индикаторы.....	5
5.5. Эмуляция ИК-пультов.....	6
5.6. Датчик освещенности	6
5.7. Датчик шума	6
5.8. Датчик качества воздуха (VOC).....	6
5.9. Датчик CO2	7
6. Монтаж.....	9
7. Представление в веб-интерфейсе контроллера WB.....	11
7.1. Настройка модуля через веб-интерфейс.....	11
7.2. Представление в веб-интерфейсе	11
8. Работа по Modbus.....	13
8.1. Параметры порта.....	13
8.2. Modbus-адрес.....	13
8.3. Карта регистров	14
9. Обновление прошивки и сброс настроек	14
10. Примеры правил	14
11. Известные неисправности	14
12. Ревизии устройства	14

1. Назначение

Комбинированный цифровой датчик температуры, влажности, освещенности, движения, уровня шума, концентрации CO₂ и летучих органических соединений. Оснащен ИК-передатчиком (и приемником для обучения). Предназначен для контроля климата в жилых и офисных помещениях, для бытового использования. Исполнение: пластиковый корпус с возможностью крепления на стену. Управление модулем производится с контроллера или ПК по шине RS-485 командами по протоколу Modbus RTU.

2. Модификации

WB-MSW могут поставляться в любой комбинации встроенных датчиков. Часть из них выполнены съемными: температуры и влажности, освещенности, концентрации CO₂, концентрации VOC. Они устанавливаются при отгрузке заказа, по запросу их можно докупить и установить самостоятельно. Остальные питаются при производстве.

Внимание! Светодиодные индикаторы, датчик освещенности и ИК-светодиоды физически находятся на одной плате, поэтому присутствуют или отсутствуют только одновременно.

3. Покраска корпуса

Разноцветных корпусов нет, но белые корпуса легко покрасить - получается неплохо, см. [Покраска корпуса MSW](#)

4. Технические характеристики

Измеряемая величина	Диапазон	Погрешность	Готовность к работе после подачи питания
Концентрация CO ₂	0 – 5000 ppm (миллионных долей)	50 ppm	3 мин (самокалибровка спустя 24 ч)
Температура	-40 °C – +80 °C	±0.3 °C (в диапазоне 0 – 70 °C) ±0.5 °C (в полном диапазоне)	1 сек постоянная времени (выравнивание с окружающим воздухом) ~4 мин
Относительная влажность	0 — 99.9 % (рабочий диапазон: 0 — 98 %)	±3 %	1 сек
Уровень шума (звуковое давление)	38 – 105 дБ (40 – 82 дБ в версии v.4.8)	±1 дБ (±3 дБ в v.4.8)	5 сек
Освещенность	0,02 — 100 000 лк	±10 %	1 сек
Качество воздуха (концентрация летучих органических соединений — VOC)	0 ppm – 60000 ppb (миллиардных долей) по этанолу	±15 % (тип) ±40 % (макс)	5 мин (самокалибровка спустя 12 ч)

Датчик движения	До 8 м, 120 градусов		5 сек
Передача ИК-команд	До 10 м (зависит от окружающих условий)		1 сек

Параметр	Значение
Питание	
Напряжение питания	9 В – 28 В постоянного тока
Потребляемая мощность	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5 Вт; • (пиковая при измерении CO₂) до 1.6 Вт; • (пиковая при измерении CO₂ и передаче ИК сигнала) до 4 Вт. <p>Пожалуйста, выбирайте кабель и блок питания с учётом <u>падения напряжения на кабеле при пиковом потреблении устройств.</u></p>
Количество запоминаемых ИК-команд	
Количество команд	32
Длительность команд	Максимальная длина команды — 508 регистров, плюс два регистра — признак окончания команды. Каждый регистр кодирует длительность высокого или низкого уровня сигнала (последовательно) в микросекундах.
Клеммники и сечение проводов	
Рекомендуемое сечение провода с НШВИ, мм ²	0.35 – 1 мм ² — одинарные, 0.35 – 0.5 мм ² — сдвоенные провода,
Длина стандартной втулки НШВИ, мм	8
Момент затяжки винтов, Н·м	0.2
Индикация	
Питание и обмен данными	Зеленый светодиод в нижней части корпуса
Пользовательские индикаторы	Зеленый и красный светодиод с настраиваемыми частотой и скважностью мигания
Звуковая индикация	«Пищалка» — beeper
Управление	
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: скорость — 9600 бит/с; данные — 8 бит; бит чётности — нет (N); стоп-биты — 2
Готовность к работе после подачи питания	~2 с
Условия эксплуатации	
Температура воздуха	От -40 до +80 °С
Относительная влажность	До 92 %, без конденсации влаги
Габариты	
Габариты	83×83×20 мм
Масса (с коробкой)	90 г

5. Общий принцип работы

5.1. Модули TH и VOC

Измерение VOC сделано на отдельном модуле, устанавливаемом по стрелочке в разъемы.

В версии MSW v.4.9 датчик измерения температуры/влажности (TH) распаян на плате, а в v.4.8 - отдельным датчиком. При этом для более точного измерения модуль TH необходимо устанавливать в верхний левый разъем. Иначе он греется от CO2 датчика и завышает показания на 1-2 градуса.

5.2. Варианты индикации

1. Во всех исполнениях устройства: индикатор работы и обмена данными, который виден в технологическом отверстии на нижней части корпуса. Этот индикатор не виден при установленном на стене WB-MSW v.3, но удобен при подключении и настройке устройства.
2. Во всех исполнениях устройства: звуковой индикатор ("пищалка") для привлечения внимания. Пищалка управляется также через веб-интерфейс или Modbus-регистр.
3. В некоторых исполнениях устройства: два светодиода, зеленый и красный, которые подсвечивают линзу на передней поверхности корпуса (см. [#Светодиодные индикаторы](#)).

5.3. Датчик движения

PIR-датчик движения в MSW обнаруживает перемещение объектов на расстоянии до 8 м с углом обзора около 100-120 градусов. Датчик движения в WB-MSW v.3 выдает два параметра:

- **Current motion** — это текущее значение интенсивности движения, усредненное за несколько секунд.
- **Max Motion** - максимальное значение регистра Current motion за последние N секунд (задается в регистре 282, по умолчанию 10 секунд)

Если датчик движения опрашивается быстро (несколько раз в секунду), можно использовать **Current motion** для обнаружения движения с хорошим временным разрешением. Но если датчик опрашивается редко (например, раз в 30 секунд, в большой сети), то чтобы не пропустить быстрое однократное движение, используйте значение **Max Motion** и установите ширину временного окна N больше, чем период опроса датчика.

В системе правил можно по-разному реагировать на значения интенсивности движения. Например, настраивая пороги срабатывания для нечувствительности к домашним животным.



Взаимосвязь параметров датчика движения, голубые отрезки - периоды интенсивного движения. Окно для Max Motion (N) - 10 секунд

5.4. Светодиодные индикаторы



Работа светодиодного индикатора в WB-MSW v.3

Два ярких светодиода, зеленый и красный, подсвечивают линзу на корпусе. Включение, периодичность и длительность вспышек светодиодов задаются в веб-интерфейсе или в соответствующих Modbus-регистрах. Периодичность и длительность задаются одинаковыми для обоих светодиодов, поэтому при их одновременном включении они будут мигать синхронно. Режимом постоянного свечения не предусмотрено.

Индикаторы позволяют обеспечить обратную связь при монтаже и эксплуатации. Например, датчик может мигать красным при превышении оптимальной концентрации углекислого газа (примеры правил). При монтаже большого количества датчиков

индикаторы (или бипер) помогут определить, к какому конкретно датчику вы сейчас обращаетесь.

5.5. Эмуляция ИК-пультов

В WB-MSW v.3 под линзой расположены ИК-приёмник для обучения и 8 ИК-светодиодов.

Подробное описание использования модуля, а также карта регистров, описаны в разделе Инструкция по работе с ИК-приёмопередатчиком в устройствах WB-MSW, WB-MIR.

Обучение проводится один раз — команды сохраняются в памяти устройства и могут быть воспроизведены командой по Modbus с контроллера. Количество запоминаемых команд достаточно большое (до сотни, в зависимости от модели пульта), чтобы управлять сразу многими устройствами в помещении. Мощности передатчика хватает, чтобы управляемые устройства принимали не только прямой, но и отраженный сигнал.

Обычно используется для управления кондиционерами и тепловыми завесами. Учтите, что ИК-команды отправляются всем устройствам в зоне видимости, поэтому передать разные команды на одинаковые устройства не получится. Для индивидуального управления каждым кондиционером используйте модуль WB-MIR.

5.6. Датчик освещенности

Датчик освещенности имеет фильтр, который повторяет кривую спектральной чувствительности человеческого глаза. Это позволяет измерять освещенность в люксах, что позволяет обеспечить контроль освещенности в соответствии с нормами СанПиН.

5.7. Датчик шума

В модуле используется микрофон с усилителем и фильтрами для коррекции по шкале А с учётом особенностей восприятия человеческим ухом звуков разных частот. Шум измеряется в акустических децибелах (дБА), что позволяет контролировать шумовую обстановку в соответствии со стандартами и санитарными нормами.

5.8. Датчик качества воздуха (VOC)

Летучие органические вещества (ЛОВ, VOC) — это легкоиспаряющиеся вещества, выделяющиеся в атмосферу в виде газов. Датчик определяет суммарную концентрацию летучих органических веществ, в том числе испарения лаков/красок и элементов внутренней отделки помещений (фенол, формальдегид, толуол, стирол), спирты, бензол, гниющие овощи, выделяемые человеком газы, бытовой газ. Высокие концентрации опасных ЛОВ представляют угрозу жизни и здоровью человека. **Датчик VOC не работает как детектор утечки бытовых горючих газов и совсем не реагирует на дым!**

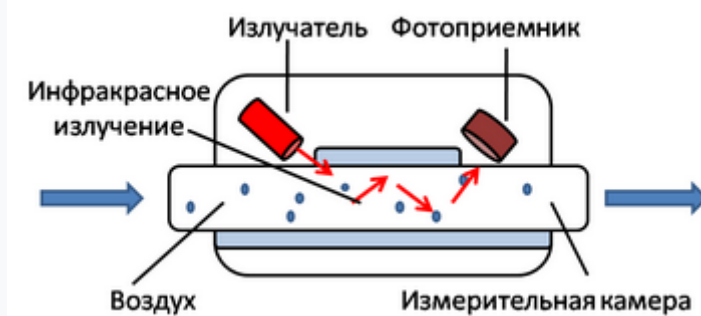
Концентрация измеряется в единицах на миллиард ppb (также называемую ОЛОС — см. ГОСТ Р ИСО 16000-9-2009). Данный параметр характеризует общую концентрацию ЛОВ в усредненном помещении. На основании исследований производителем датчика установлены следующие пороги концентрации:

Концентрация (ppb)	Уровень	Соответствие гигиеническим нормам	Рекомендации	Предельное время воздействия
--------------------	---------	-----------------------------------	--------------	------------------------------

2200 - 5500	Опасно для здоровья	Ситуация неприемлема	Подвергаться воздействию только в критических случаях / Необходимо интенсивное вентилирование	часы
660-2200	Неудовлетворительно	Серьезные претензии	Необходимо интенсивное вентилирование или проветривание, требуется поиск источников загрязнения	< 1 месяца
220 - 660	Приемлемо	Некоторые претензии	Рекомендуется интенсивное вентилирование или проветривание, требуется поиск источников загрязнения	< 12 месяцев
65 - 220	Хорошо	Без особых претензий	Рекомендуется вентилирование или проветривание	нет предела
0-65	Отлично	Без претензий	Требуемое значение	нет предела

Важно! Датчик готов к работе через 6 минут после включения. До этого в регистре качества воздуха находится значение, сигнализирующее об ошибке (0xFFFF). Примерно каждые 12 часов производится самокалибровка датчика.

5.9. Датчик CO2



Принцип действия датчика CO2

Для измерения концентрации CO2 в воздухе используется недисперсионный инфракрасный (NDIR) датчик. Принцип действия основан на поглощении углекислым газом

инфракрасного света. Оптический способ измерения CO₂ намного точнее, чем с помощью более дешевых электрохимических датчиков.

Концентрация CO₂ измеряется в ppm - частях на миллион.

Датчик имеет функцию автокалибровки. Измеренное минимальное значение в течении суток принимается за 400 ppm - это значение концентрации CO₂ на улице. Концентрация CO₂ упадет до уличной, если в помещении нет людей хотя бы несколько часов в день, или если в помещении работает вытяжная вентиляция, или в помещении иногда открывают окна.

Если это не так и концентрация CO₂ в помещении никогда не доходит до уличной, то рекомендуем хотя бы один день хорошо проветривать помещение для калибровки датчика и после этого отключить автокалибровку (прописать 0 в регистр 95). Периодически повторяйте процедуру, чтобы датчик показывал более точные значения. **В большинстве случаев отключение автокалибровки или ручная калибровка не требуются - датчик показывает правильные значения без дополнительных манипуляций.**

Сразу же после установки датчик может показывать неверные значения: это может быть связано с неосторожным обращением во время транспортировки и монтажа. Через несколько дней показания датчика придут в норму, благодаря функции автокалибровки.

Зачем нужно измерять CO₂?

Углекислый газ в высоких концентрациях токсичен. Незначительные повышения концентрации, вплоть до 0,2–0,4 % (2000–4000 ppm), в помещениях приводят к развитию у людей сонливости и слабости. Для помещений нормальным является уровень CO₂ около 600 ppm. Повышенные концентрации углекислого газа снижают когнитивные способности людей. Уже при 1200 ppm расширяются кровеносные сосуды в мозге, снижается активность нейронов и уменьшается объем коммуникации между областями мозга.

Влияние на взрослых здоровых людей	Концентрация углекислого газа, ppm
Нормальный уровень на открытом воздухе	400—450
Приемлемые уровни	<600
Жалобы на несвежий воздух	600—1000
Общая вялость	1000—2500
Возможны нежелательные эффекты на здоровье	2500—5000
Максимально допустимая концентрация в течение 8 часового рабочего дня	5000

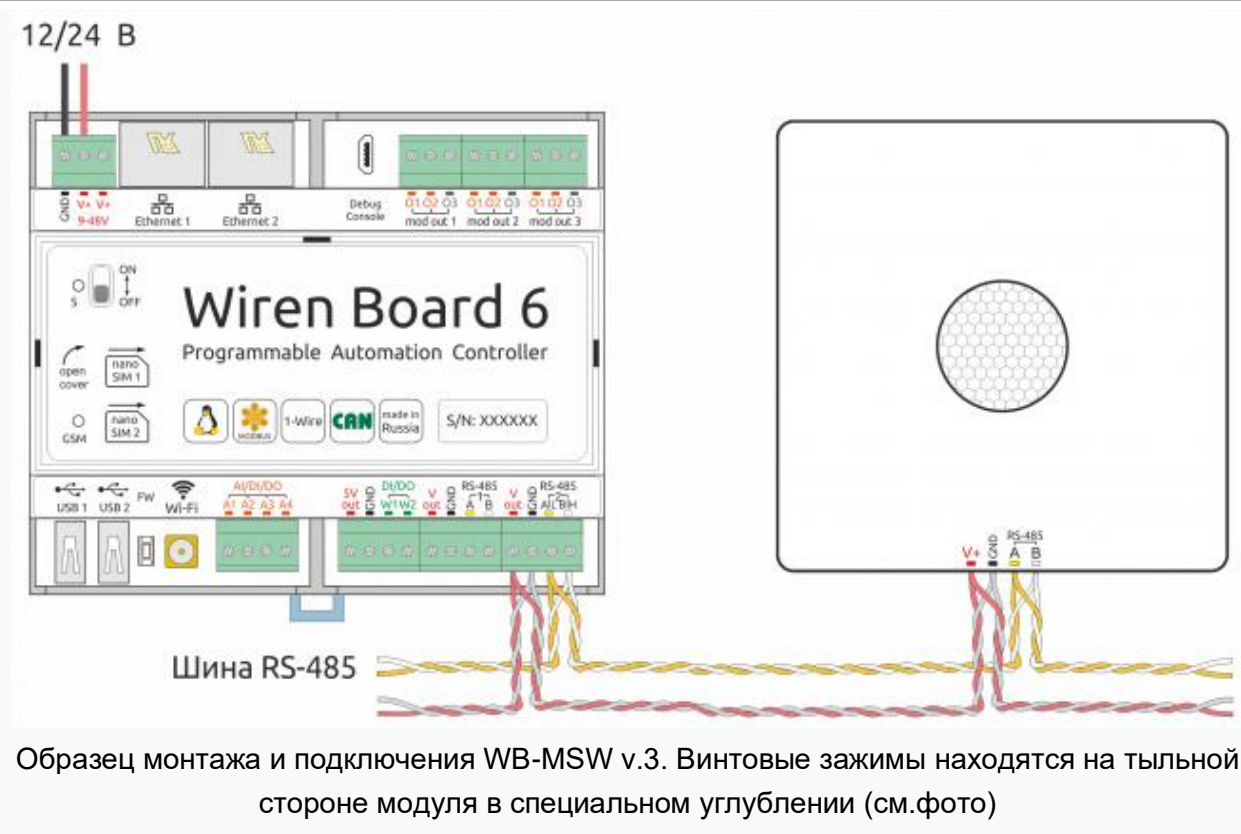
Классификация воздуха в помещениях по ГОСТ 30494-2011

Класс	Качество воздуха в помещении		Допустимое содержание CO ₂ *, см ³ /м ³
	Оптимальное	Допустимое	
1	Высокое	-	400 и менее
2	Среднее	-	400-600

3	-	Допустимое	600-1000
4	-	Низкое	1000 и более

* Допустимое содержание CO₂ в помещениях принимают сверх содержания CO₂ в наружном воздухе, см³/м³

6. Монтаж



Модуль имеет отверстия для крепления к поверхности. Установочный шаблон для корпуса датчика: [Файл:Msw3 mounting template.pdf](#). Для печати шаблона сохраните его, откройте в Acrobat Reader и при печати выберите опцию "Реальный масштаб".

Для крепления WB-MSW v.3 выбирайте винты/шурупы с головкой диаметром около 7 мм, если требуется, чтобы датчик был съемным, и 9-10 мм — для постоянной фиксации.

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](#). При питании по длинному кабелю учитывайте [падение напряжения на нем](#).

Устройство должно эксплуатироваться при рекомендованных условиях окружающей среды.

Рекомендуем располагать датчики на теплых (внутренних) стенах, на высоте 1-1.6 м от уровня пола, с учетом возможных сквозняков и освещенности солнцем. При креплении на потолке в жилом помещении температура будет завышена, а влажность занижена. Концентрация CO₂ от высоты не зависит. При креплении на внешних стенах зимой будут заниженные показания температуры на несколько градусов (из-за холодного пограничного слоя воздуха и охлаждения корпуса датчика от стены).

Для компенсации нагрева есть регистр 245 (см. карту регистров). При работе с датчиком CO2 делается автоматическая компенсация в 0.8 °С. Так же можно использовать этот регистр для поправки температуры, например, при монтаже близко к потолку.

6.1. Как открыть корпус датчика



1. Найдите язычок защелки на нижней стороне корпуса датчика



2. Надавите отверткой на язычок перпендикулярно боковой стороне корпуса датчика до упора



4. Поднимите верхнюю крышку датчика

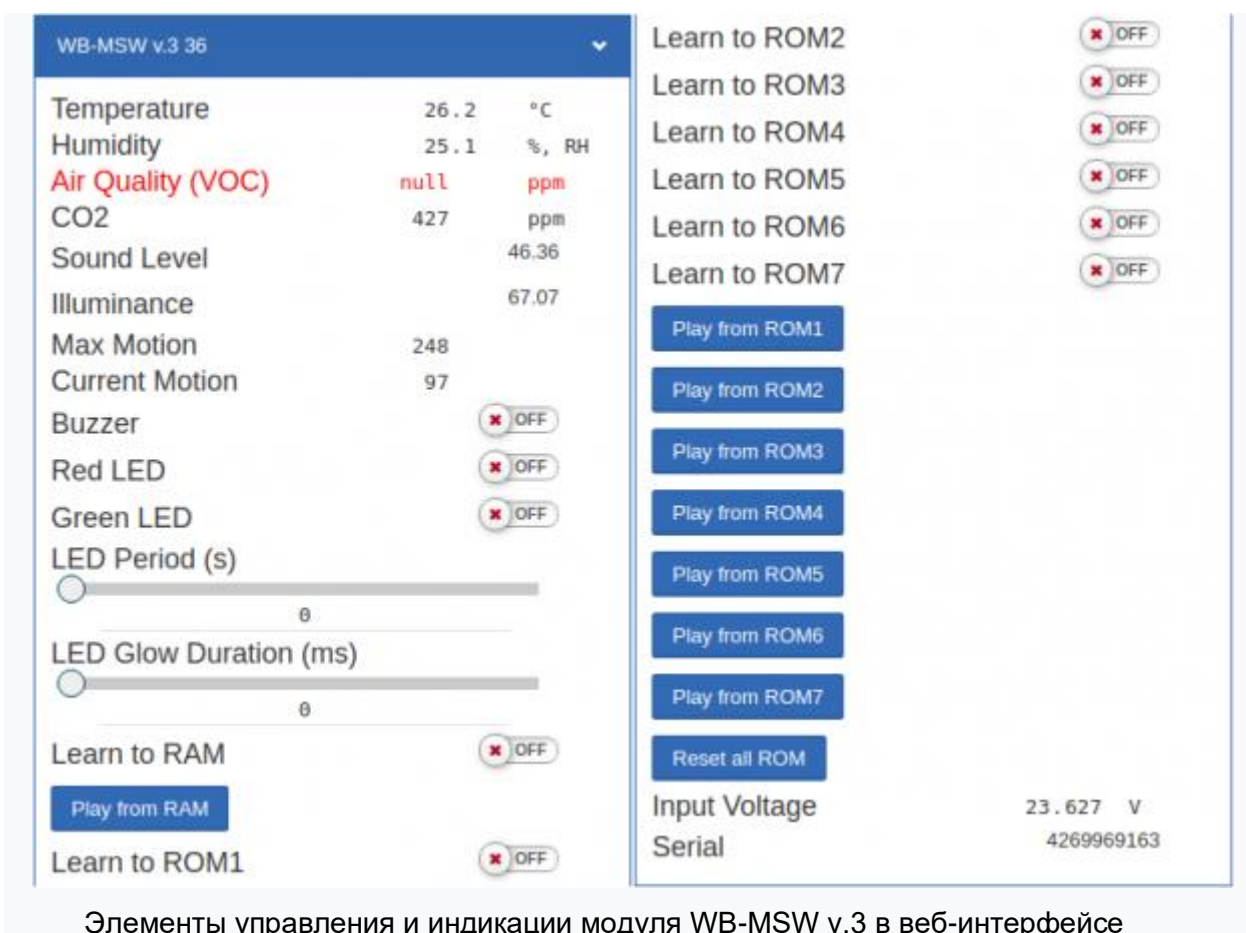
7. Представление в веб-интерфейсе контроллера WB

7.1. Настройка модуля через веб-интерфейс

Выполните начальное конфигурирование через веб-интерфейс.

7.2. Представление в веб-интерфейсе

При подключении к контроллеру Wiren Board есть возможность создавать интересные сценарии, используя данные с датчика. Например, "включать свет по движению", сигнализировать светодиодами о превышении значения CO₂ или VOC, включать кондиционер, если жарко или увлажнитель воздуха, если воздух слишком сухой. Правила создаются индивидуально под задачи. Некоторые примеры можно посмотреть в статье примеры правил. В таблице перечислены названия измеряемых WB-MSW v.3 параметров и их значения. Названия параметров, которые не поддерживаются конкретным модулем, будут выделены красным.



Элементы управления и индикации модуля WB-MSW v.3 в веб-интерфейсе

Параметр	Значение
Temperature	Температура внутреннего датчика
Humidity	Относительная влажность в процентах
Air Quality (VOC)	Качество воздуха (ЛОВ) в ppm
CO2	Концентрация CO ₂ в PPM
Sound Level	Звуковое давление в дБ
Illuminance	Освещенность в лк
Max Motion	Максимальное усредненное значение датчика движения за последние N секунд (N — настраиваемый параметр, регистр 282)
Current Motion	Усредненное значение датчика движения на коротком интервале времени
Buzzer	Включение(ON)/выключение(OFF) звукового сигнала ("пищалки")
Red LED	Включение/выключение мигающего красного светодиода

Green LED	Включение/выключение мигающего красного светодиода
LED Period (s)	Период между вспышками светодиодов в секундах
LED Glow Duration (ms)	Длительность вспышек светодиодов в миллисекундах
Learn to RAM — Reset all ROM	Управление ИК-передатчиком, подробнее в статье управление по ИК
Input Voltage	Входное напряжение в вольтах
Serial	Серийный номер устройства

8. Работа по Modbus

Устройства Wirenboard 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 двумя способами:

- через командную строку с помощью утилиты [modbus_client](#);
- через [parameters-секцию в веб-интерфейсе](#).

Для доступа к командной строке можно использовать [SSH](#).

8.1. Параметры порта

По умолчанию устройства имеют следующие настройки:

- Скорость: **9600**. Четность: **Нет**. Стоп-биты: **2**.

При необходимости их можно изменить: [Настройка параметров обмена данными по RS-485 для modbus-устройств Wiren Board](#).

8.2. Modbus-адрес



Modbus-адрес, установленный на производстве

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.

Адрес можно изменить, записав новое значение в holding регистр 128(0x80). Запись значения адреса возможна широковещательной командой по адресу 0.

Если адрес устройства неизвестен — его можно выяснить с помощью способа описанного в статье [Определение и изменение Modbus-адреса устройств Wirenboard](#).

8.3. Карта регистров

Карта регистров датчика WB-MSW

9. Обновление прошивки и сброс настроек

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

Инструкция по обновлению прошивки устройства читайте на странице [Обновление прошивки Modbus-устройств Wiren Board](#).

Список версий прошивок и изменений в них смотрите в Журнале изменений прошивок.

Если вам нужно восстановить доступ к устройству — читайте статью [Modbus-адрес устройства Wiren Board](#).

О сбросе настроек читайте в статье [Сброс Modbus-устройства Wiren Board к заводским настройкам](#).

10. Примеры правил

Для работы в составе "умного дома" лучше использовать определенные правила. Их можно посмотреть в статье [Примеры правил](#)

11. Известные неисправности

Аппаратные ошибки/особенности WB-MSW v.3, найденные при эксплуатации устройства.

12. Ревизии устройства

Номер партии (Batch №) указан на наклейке, на боковой поверхности корпуса, а также на печатной плате.

Ревизия	Партии	Дата выпуска	Отличия от предыдущей ревизии
4.9.1	v4.9.1D	02.2021 - ...	<ul style="list-style-type: none">Партия с урезанным функционалом (только измерение температуры и влажности)
4.9.1	v4.9.1B, v4.9.1B/M, v4.9.1B/2 - ...	12.2020 - ...	<ul style="list-style-type: none">Микросхема трансивера заменена на модель со встроенным Full Fail-Safe

4.9.1	v4.9.1A	10.2020 - 12.2020	<ul style="list-style-type: none"> • Увеличен динамический диапазон измерения уровня шума • Датчик температуры/влажности распаян на плате
4.8	303, v4.8A - v4.8S	01.2019 - 09.2020	<ul style="list-style-type: none"> • Улучшена компоновка платы, добавлена возможность обновления прошивки.
4.7	-	10.2018 - 12.2019	<ul style="list-style-type: none"> • Первая версия