



MB210-221

Модуль ввода



Руководство по эксплуатации

Содержание

| | |
|---|----|
| Предупреждающие сообщения | 3 |
| Введение | 4 |
| Используемые аббревиатуры | 5 |
| 1 Назначение | 6 |
| 2 Технические характеристики и условия эксплуатации | 7 |
| 2.1 Технические характеристики | 7 |
| 2.2 Изоляция узлов прибора | 8 |
| 2.3 Условия эксплуатации | 8 |
| 3 Меры безопасности | 10 |
| 4 Монтаж | 11 |
| 5 Подключение | 13 |
| 5.1 Рекомендации по подключению | 13 |
| 5.2 Назначение контактов клеммника | 13 |
| 5.3 Назначение разъемов | 14 |
| 5.4 Питание | 14 |
| 5.5 Подключение к входам | 15 |
| 5.5.1 Подключение к дискретным входам датчиков типа «сухой контакт» | 15 |
| 5.5.2 Подключение сигналов однофазных входных цепей ~230 В | 15 |
| 5.5.3 Подключение трехфазных входных цепей ~230 В | 16 |
| 5.6 Подключение по интерфейсу Ethernet | 16 |
| 6 Устройство и принцип работы | 18 |
| 6.1 Принцип работы | 18 |
| 6.2 Индикация и управление | 18 |
| 6.3 Часы реального времени | 19 |
| 6.4 Запись архива | 19 |
| 6.5 Режимы обмена данными | 21 |
| 6.5.1 Работа по протоколу Modbus TCP | 21 |
| 6.5.2 Коды ошибок для протокола ModBus | 26 |
| 6.6 Режимы работы дискретных входов | 28 |
| 6.6.1 Режимы работы входов типа «сухой контакт» | 28 |
| 6.6.2 Режимы работы входов с сигналами переменного напряжения 230 В | 28 |
| 7 Настройка | 30 |
| 7.1 Подключение к ПО «ОВЕН Конфигуратор» | 30 |
| 7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud | 31 |
| 7.3 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом OwenCloud | 31 |
| 7.4 Настройка сетевых параметров | 32 |
| 7.5 Пароль доступа к модулю | 33 |
| 7.6 Обновление встроенного программного обеспечения | 33 |
| 7.7 Восстановление заводских настроек | 34 |
| 7.8 Настройка часов реального времени | 34 |
| 7.9 Принудительное обнуление счетчика | 34 |
| 8 Техническое обслуживание | 35 |
| 8.1 Общие указания | 35 |
| 8.2 Замена батареи | 35 |
| 9 Комплектность | 37 |
| 10 Маркировка | 38 |
| 11 Упаковка | 39 |
| 12 Транспортирование и хранение | 40 |
| 13 Гарантийные обязательства | 41 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. Расчет вектора инициализации для шифрования файла архива | 42 |

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.



ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.



ПРИМЕЧАНИЕ

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

| Ограничение ответственности |
|---|
| Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации. |

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием модуля дискретного ввода MB210-221 (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «модуль»).

Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Обозначение прибора при заказе: **MB210-221**.

Используемые аббревиатуры

ПК – персональный компьютер.

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ПО – программное обеспечение.

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь.

USB– последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике.

UTC– всемирное координированное время.

RTC– часы реального времени.

1 Назначение

Модуль предназначен для сбора данных на объектах автоматизации и передачи этих данных к ПЛК, панельным контроллерам, компьютерам или иным управляющим устройствам.

Для сбора данных прибор использует 15 дискретных входов:

- 9 дискретных входов для подключения сигналов ~230 В;
- 6 дискретных входов для подключения датчиков типа «сухой контакт».

Модуль применяется в различных областях промышленности и сельского хозяйства.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

| Характеристика | Значение |
|---|---|
| Питание | |
| Напряжение питания | От 10 до 48 В (номинальное 24 В) |
| Потребляемая мощность (при питании 24 В), не более | 5 Вт |
| Защита от переплюсовки напряжения питания | Есть |
| Интерфейсы | |
| Интерфейс обмена | Сдвоенный Ethernet 10/100 Mbps |
| Интерфейс конфигурирования | USB 2.0 (MicroUSB), Ethernet 10/100 Mbps |
| Протокол обмена | Modbus TCP |
| Версия протокола | IPv4 |
| Дискретные входы для подключения сигналов ~230 В | |
| Количество входов | 9 |
| Сигнал переменного напряжения: | |
| Частота | От 47 до 63 Гц |
| Напряжение «логической единицы» | От 20 до 264 В |
| Напряжение «логического нуля» | От 0 до 10 В |
| Режимы работы | <ul style="list-style-type: none"> • определение наличия или отсутствия напряжения в сети; • диагностика обрыва фазы в трехфазной сети; • контроль чередования фаз; • подсчет наработки (моточасов); • счетчик количества включений напряжения; • время последнего включения и выключения напряжения на входе |
| Ток «логической единицы», не более | 2 мА |
| Дискретные входы подключения датчиков типа «сухой контакт» | |
| Количество входов | 6 |
| Тип сигнала | «Сухой контакт»; транзисторные ключи n-p-n типа |
| Режимы работы | <ul style="list-style-type: none"> • определение логического уровня; • подсчет числа импульсов |
| Минимальная длительность единичного импульса | 1 мс (до 400 Гц) |
| Сопротивление контактов (ключа) и соединительных проводов, подключаемых к дискретному входу, не более | 100 Ом |
| Flash-память (архив) | |
| Количество циклов записи и стирания | До 100000 |
| Максимальный размер файла архива | 2 кб |
| Максимальное количество файлов архива | 1000 |
| Минимальный период записи архива | 10 секунд |
| Часы реального времени | |
| Погрешность хода часов реального времени, не более: | |
| при температуре +25 °С | 3 секунды в сутки |
| при температуре минус 40 °С | 10 секунд в сутки |
| Тип питания | Батарея CR2032 |
| Средний срок работы на одной батарее | 6 лет |

Продолжение таблицы 2.1

| Общие параметры | |
|-----------------------------|------------------|
| Габаритные размеры | 123 × 83 × 42 мм |
| Степень защиты корпуса | IP20 |
| Средний срок службы | 10 лет |
| Средняя наработка на отказ* | 60 000 ч |
| Масса, не более | 0,4 кг |

ПРИМЕЧАНИЕ
* Кроме элемента питания часов реального времени.

2.2 Изоляция узлов прибора

Схема гальванически изолированных узлов и прочность гальванической изоляции приведена на рисунке 2.1.

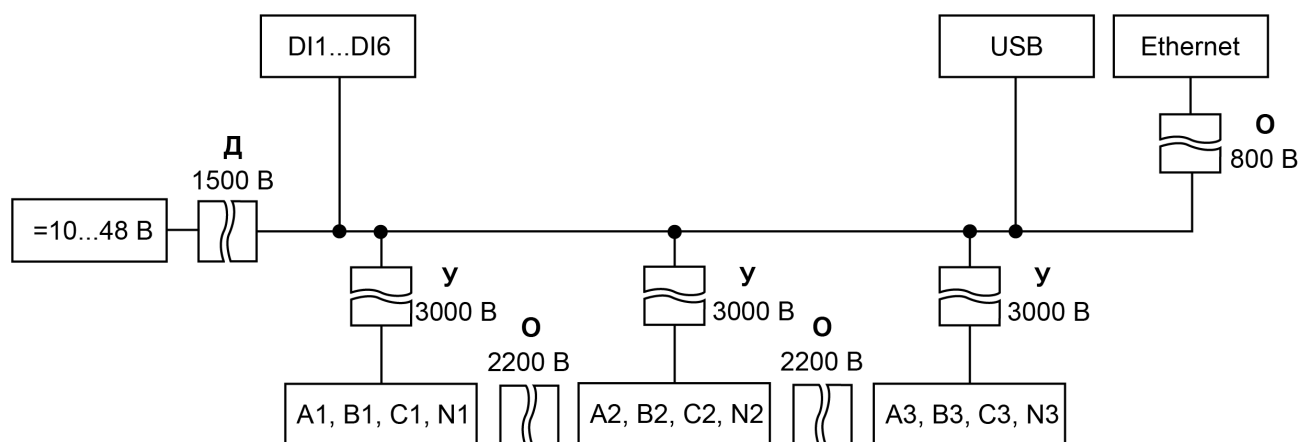


Рисунок 2.1 – Изоляция узлов прибора

Таблица 2.2 – Типы изоляции

| Тип | Описание |
|--------------------|---|
| Основная (О) | Изоляция для частей оборудования, находящихся под напряжением, с целью защиты от поражения электрическим током. Электрическая прочность основной изоляции прибора проверяется типовыми испытаниями: приложением испытательного переменного напряжения, величина которого различна для различных цепей прибора |
| Дополнительная (Д) | Независимая изоляция, в дополнение к основной изоляции для гарантии защиты от поражения электрическим током в случае отказа основной изоляции. Электрическая прочность дополнительной изоляции прибора проверяется типовыми испытаниями испытательного переменного напряжения различной величины (действующее значение) |

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Значение прочности изоляции указано для испытаний при нормальных климатических условиях (время воздействия – 1 минута) согласно ГОСТ IEC 61131-2.

2.3 Условия эксплуатации

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ IEC 61131-2. По уровню излучения радиопомех (помехозащиты) прибор соответствует нормам, установленным для оборудования класса А по ГОСТ 30804.6.3. Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха от 10 % до 95 % (при +35 °С без конденсации влаги);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- допустимая степень загрязнения 1 по ГОСТ IEC 61131-2.

По устойчивости к механическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует ГОСТ IEC 61131-2.

По устойчивости к климатическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует ГОСТ IEC 61131-2.

3 Меры безопасности

На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ IEC 61131-2.

Во время эксплуатации и технического обслуживания следует соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Установку прибора следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.



ВНИМАНИЕ

Запрещено использовать прибор в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4 Монтаж

Прибор устанавливается в шкафу электрооборудования. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания влаги, грязи и посторонних предметов.

Для установки прибора следует:

1. Убедиться в наличии свободного пространства: необходимо 50 мм над прибором и под ним для подключения прибора и прокладки проводов.
2. Закрепить прибор на DIN-рейке или на вертикальной поверхности с помощью винтов (см. [рисунок 4.1](#)).

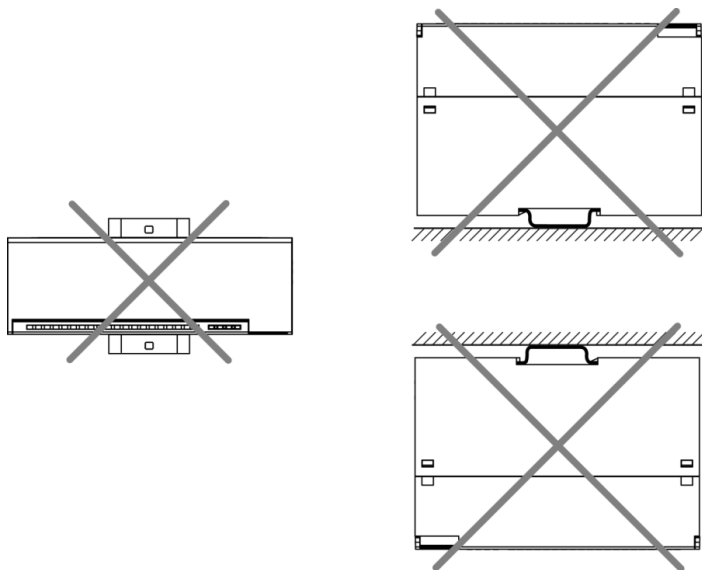


Рисунок 4.2 – Неверный монтаж

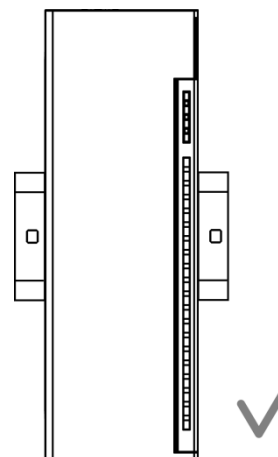


Рисунок 4.1 – Верный монтаж



ВНИМАНИЕ

Длительная эксплуатация прибора с неверным монтажом может привести к его повреждению (см. [рисунок 4.2](#)).

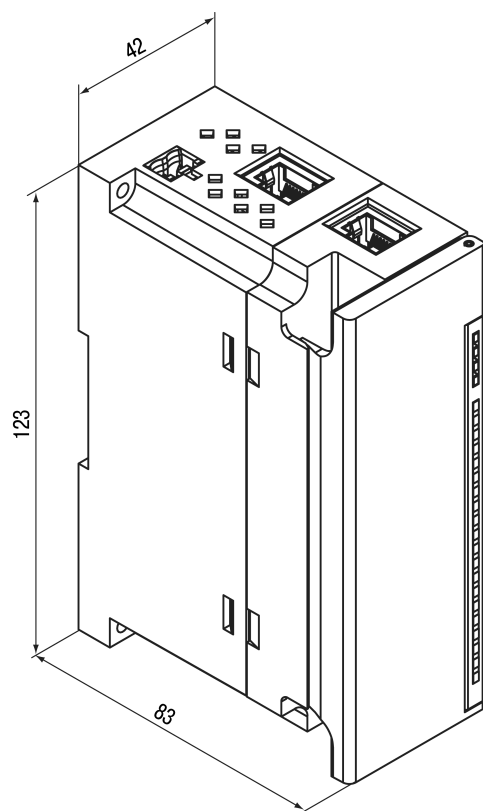


Рисунок 4.3 – Габаритный чертеж

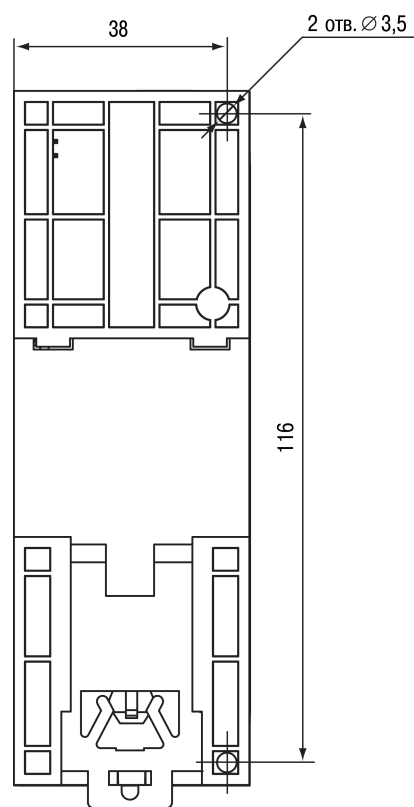


Рисунок 4.4 – Установочные размеры

5 Подключение

5.1 Рекомендации по подключению

Внешние связи монтируют проводом сечением не более 0,75 мм².

Для многожильных проводов следует использовать наконечники.

После монтажа провода следует уложить в кабельном канале корпуса прибора и закрыть крышкой.

В случае необходимости следует снять клеммники прибора, открутив два винта по углам клеммников.

Провода питания следует монтировать с помощью ответного клеммника из комплекта поставки.



ВНИМАНИЕ

Подключение и техническое обслуживание производится только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.



ВНИМАНИЕ

Запрещается подключать провода разного сечения к одной клемме.



ВНИМАНИЕ

Запрещается подключать более двух проводов к одной клемме.

5.2 Назначение контактов клеммника

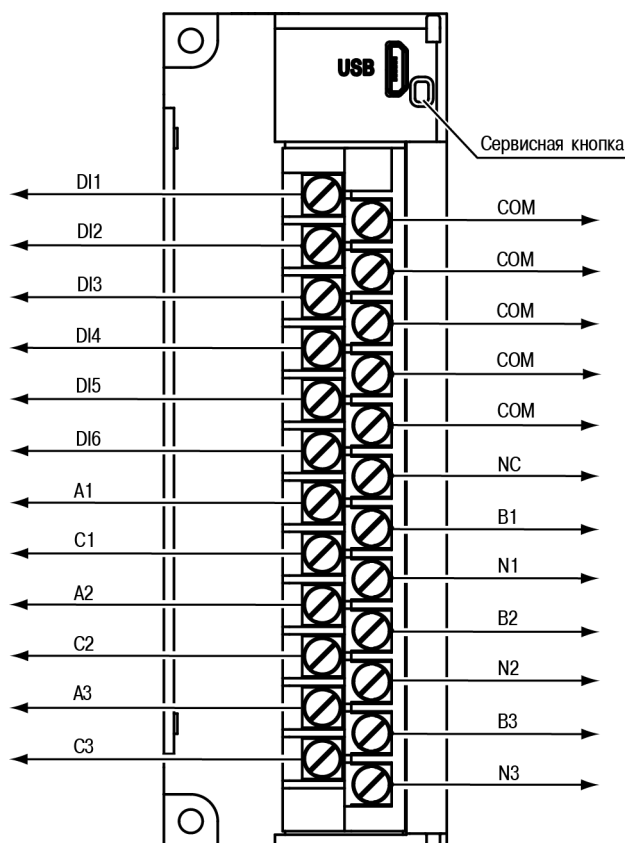


Рисунок 5.1 – Назначение контактов клеммника

| Наименование клеммы | Назначение |
|---------------------|--|
| DI1–DI6 | Дискретные входы DI1–DI6 |
| COM | Общие точки дискретных входов DI1–DI6 |
| A1–A3, B1–B3, C1–C3 | Входы подключения сигналов фаз A, B, C групп 1, 2, 3 |
| N1–N3 | Входы подключения нейтрали групп 1–3 |
| NC (Not connected) | Нет подключения |



ВНИМАНИЕ

Не допускается подключение проводов к контактам NC (Not connected).

5.3 Назначение разъемов

Разъемы интерфейсов и питания прибора приведены на [рисунке 5.2](#).

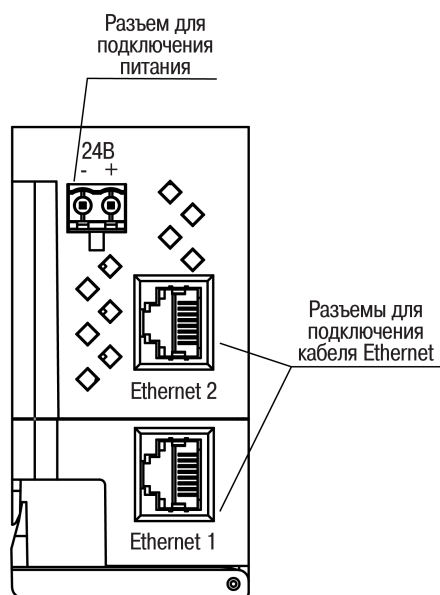


Рисунок 5.2 – Разъемы прибора

5.4 Питание

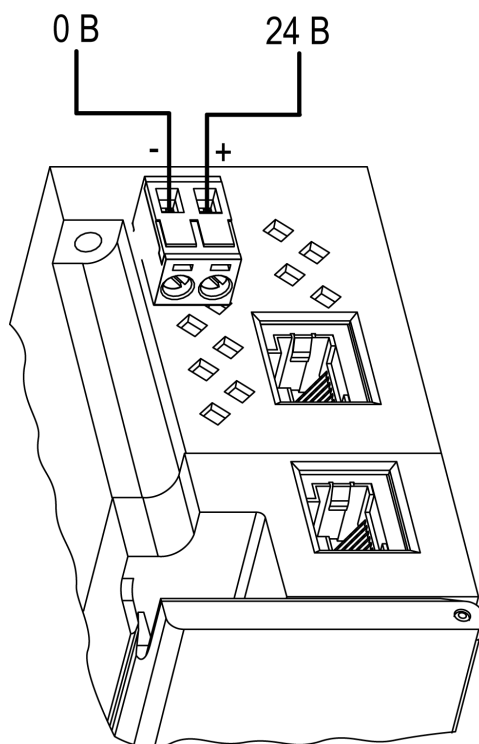


Рисунок 5.3 – Назначение контактов питания



ВНИМАНИЕ

Использование источников питания без потенциальной развязки или с базовой (основной) изоляцией цепей низкого напряжения от линий переменного тока может привести к появлению опасных напряжений в цепях.

5.5 Подключение к входам

5.5.1 Подключение к дискретным входам датчиков типа «сухой контакт»

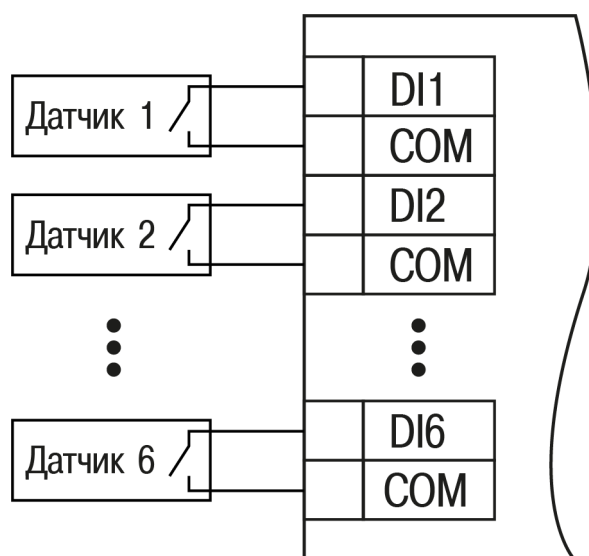


Рисунок 5.4 – Схема подключения к входам DI1–DI6 прибора

Входы прибора DI1–DI6 предназначены для подключения сигналов:

- «сухой контакт»;
- транзисторный ключ n-p-n типа.

Цепи COM объединены внутри прибора.

5.5.2 Подключение сигналов однофазных входных цепей ~230 В

Подключение к входам сигналов однофазной сети приведено на [рисунке 5.5](#)

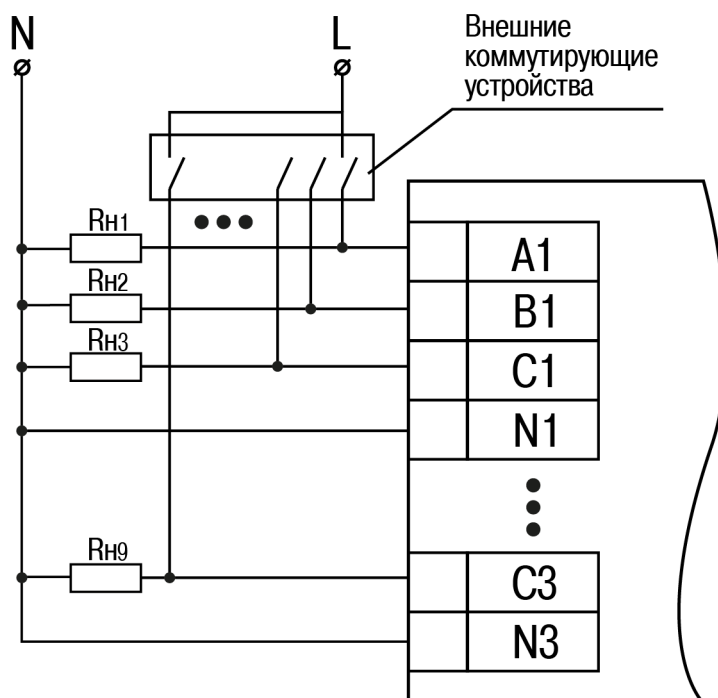


Рисунок 5.5 – Схема подключения однофазных цепей

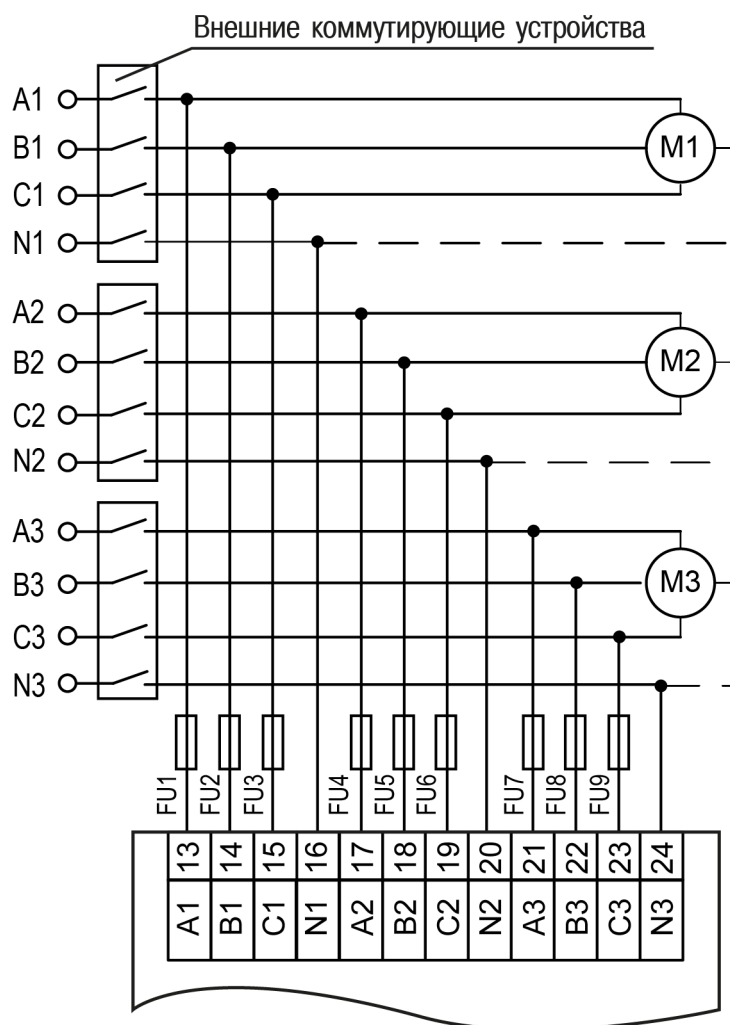
Нейтрали N1, N2 и N3 не объединены внутри прибора. Для подключения однофазной нагрузки клеммы N1, N2 и N3 следует объединять снаружи прибора.

5.5.3 Подключение трехфазных входных цепей ~230 В

Три отдельные трехфазные цепи подключаются к девяти входам.

Нейтрали цепей не объединены внутри модуля.

Схема подключения трехфазной сети к модулю представлена на [рисунке 5.6](#).



FU1–FU9 — плавкие предохранители 1,0 А/600 В (типа ВПТ 6–33)

Рисунок 5.6 – Схема подключения трехфазных входных цепей к прибору



ВНИМАНИЕ

Для корректной работы прибора необходимо правильно подключать входные цепи к прибору, как показано на [рисунке 5.6](#).

Для перевода группы входов в режим подключения трехфазной следует выполнить одно из действий:

- включить соответствующий режим в программе «ОВЕН Конфигуратор»;
- записать значение **1** в соответствующий регистр Modbus.

5.6 Подключение по интерфейсу Ethernet

Для подключения прибора к сети Ethernet можно использовать следующие схемы:

- «Звезда» ([рисунке 5.7](#));
- «Цепочка»/«Daisy-chain» ([рисунке 5.8](#)).

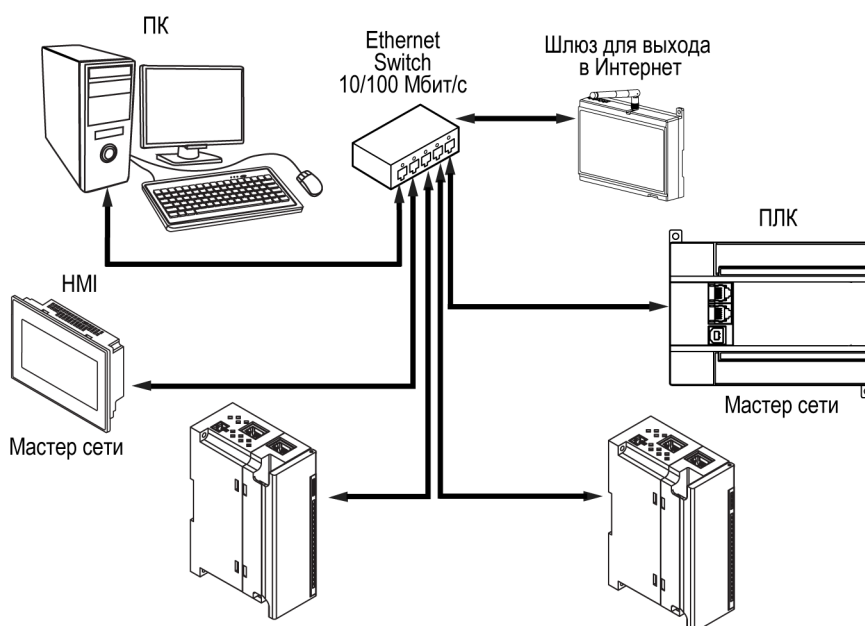


Рисунок 5.7 – Подключение по схеме «Звезда»

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Максимальная длина линий связи – 100 м.
2. Подключение возможно к любому порту Ethernet прибора.
3. Незадействованный Ethernet-порт следует закрыть заглушкой.

Для подключения по схеме «Цепочка» следует использовать оба Ethernet-порта прибора. Если прибор вышел из строя или отключилось питание, то данные будут передаваться с порта 1 на порт 2 без разрыва связи.

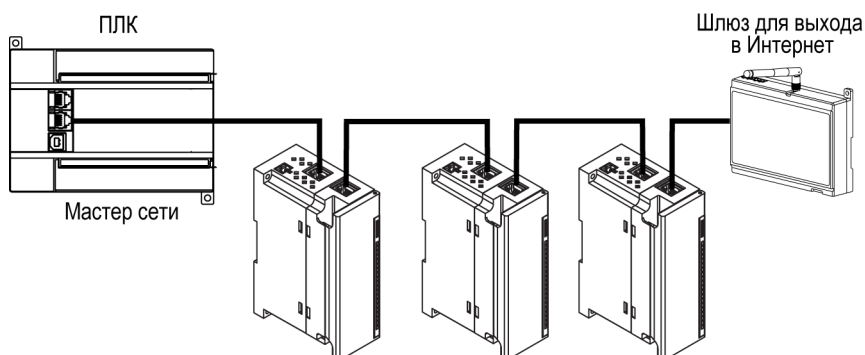


Рисунок 5.8 – Подключение по схеме «Цепочка»

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Максимальная длина линии связи между двумя соседними активными устройствами при подключении по схеме «Цепочка» должна быть не более 100 м.
2. Допускается смежная схема подключения.
3. Незадействованный Ethernet-порт следует закрыть заглушкой.

6 Устройство и принцип работы

6.1 Принцип работы

Работой модуля управляет Мастер сети. Модуль передает в сеть данные о состоянии входов при запросе от Мастера.

Мастером может являться:

- ПК;
- ПЛК;
- панель оператора;
- удаленный облачный сервис.

6.2 Индикация и управление

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации. Расшифровка значений приведена в [таблице 6.1](#).

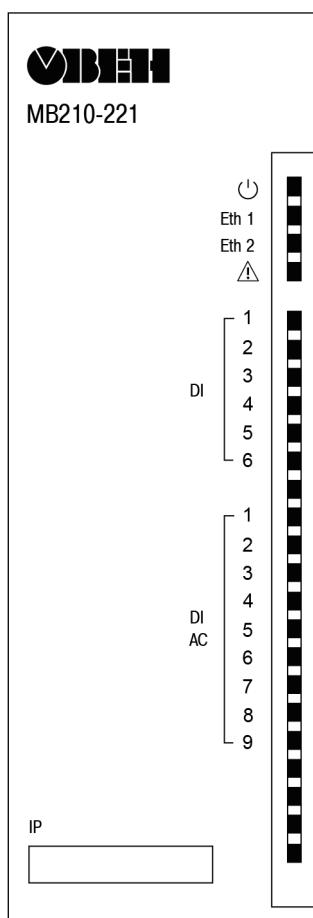


Рисунок 6.1 – Лицевая панель прибора


В нижней части лицевой панели расположено поле «IP».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поле «IP» предназначено для нанесения IP-адреса модуля тонким маркером или на бумажной наклейке.

Таблица 6.1 – Назначение прибора

| Индикатор | Состояние индикатора | Назначение |
|---|----------------------|-------------------------------------|
| Питание  (зеленый) | Включен | Напряжение питания прибора подано |
| Eth 1 (зеленый) | Мигает | Передача данных по порту 1 Ethernet |
| Eth 2 (зеленый) | Мигает | Передача данных по порту 2 Ethernet |

Продолжение таблицы 6.1

| Индикатор | Состояние индикатора | Назначение |
|--|--|---|
| Авария \triangle (красный) | Выключен | Сбои отсутствуют |
| | Постоянно включен | Сбой основного приложения и/или конфигурации |
| | Включается на 200 мс один раз в 3 секунды | Необходима замена батареи питания часов |
| | Включается на 100 мс два раза в 1 секунду (через паузу 400 мс) | Модуль находится в безопасном состоянии |
| | Включен 900 мс, 100 мс выключен | Аппаратный сбой периферии (Flash, RTC, Ethernet Switch) |
| Индикаторы состояния входов (красно-зеленые) | Включен зеленый | Замкнутое состояние входа |
| | Выключен | Разомкнутое состояние входа |
| | Включен красный (для входов DI AC) | Обрыв фазы или неверное чередование фаз в трехфазной сети |

Под лицевой панелью расположены клеммники и сервисная кнопка (рисунок 5.1).

Сервисная кнопка предназначена для выполнения следующих функций:

- восстановление заводских настроек (см. [раздел 7.7](#));
- установка IP-адреса (см. [раздел 7.4](#));
- обновление встроенного программного обеспечения (см. [раздел 7.6](#)).

6.3 Часы реального времени

В приборе есть встроенные часы реального времени (RTC). Они работают от собственного батарейного источника питания.

Отсчет времени производится по UTC в секундах, начиная с 00:00 01 января 2000 года. Значение RTC используется для записи в архив.

6.4 Запись архива

В модуль встроена флеш-память (flash), размеченная под файловую систему с шифрованием файлов. Алгоритм шифрования — Data Encryption Standard (DES) в режиме сцепления блоков шифротекста (CBC). В качестве ключа используется строка **superkey**. Вектор инициализации генерируется с помощью [хеш-функции](#) (см. [приложение А](#)). Аргументом функции является пароль, заданный в ПО ОБЕН Конфигуратор. В конце файла сохраняется контрольная сумма, рассчитанная по алгоритму CRC32 (контрольная сумма также шифруется).

Архив модуля сохраняется в виде набора файлов. Период архивации, ограничение на размер одного файла и их количество задается пользователем в ПО ОБЕН Конфигуратор. Если архив полностью заполнен, то данные перезаписываются, начиная с самых старых данных самого старого файла.

Файл архива состоит из набора записей. Записи разделены символами переноса строки (0x0A0D). Каждая запись соответствует одному параметру и состоит из полей, разделенных символом «;» (без кавычек). Формат записи приведен в таблице.

Таблица 6.2 – Формат записи в файле архива

| Параметр | Тип | Размер | Комментарий |
|--|-------------|----------------------|---|
| Метка времени | binary data | 4 байта | В секундах начиная с 00:00 01.01.2000 (UTC+0) |
| Разделитель | строка | 1 байт | Символ «;» (без кавычек) |
| Уникальный идентификатор параметра (UID) | строка | 8 байт | В виде строки из HEX-символов с ведущими нулями |
| Разделитель | строка | 1 байт | Символ «;» (без кавычек) |
| Значение параметра | строка | зависит от параметра | В виде строки из HEX-символов с ведущими нулями |
| Разделитель | строка | 1 байт | Символ «;» (без кавычек) |

Продолжение таблицы 6.2

| Параметр | Тип | Размер | Комментарий |
|------------------|-------------|---------|--|
| Статус параметра | binary data | 1 байт | 1 – значение параметра корректно, 0 – значение параметра некорректно и его дальнейшая обработка не рекомендована |
| Перенос строки | binary data | 2 байта | \n\r (0x0A0D) |

Пример расшифрованной записи:

0x52 0x82 0xD1 0x24 **0x3B** 0x30 0x30 0x30 0x30 0x61 0x39 0x30 0x30 **0x3B** 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30
0x30 0x30 0x31 **0x3B** 0x31 **0x0A 0x0D**

где

0x52 0x82 0xD1 0x24 — метка времени. Для получения даты и времени в формате UnixTime необходимо изменить порядок байт на противоположный и добавить константу-смещение (число секунд между 00:00:00 01.01.1970 и 00:00:00 01.01.2000): 0x24D18252 (HEX) + 946684800 (DEC) = 1564394971 (DEC, соответствует 29 июля 2019 г., 10:09:31);

0x3B — разделитель;

0x30 0x30 0x30 0x30 0x61 0x39 0x30 0x30 — уникальный идентификатор параметра (00003ba00);

0x3B — разделитель;

0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x30 0x31 — значение параметра (00000001);

0x3B — разделитель;

0x31 — статус параметра (1 – значение параметра корректно);

0x0A 0x0D — символы переноса строки.

Прибор фиксирует время в архивных файлах по встроенным часам реального времени. Также можно задать часовой пояс, который будет считываться внешним ПО (например, OwenCloud). Запись во флеш-память (flash) происходит с определенной частотой, рассчитанной таким образом, чтобы ресурса флеш-памяти (flash) прибора хватило на срок не менее 10 лет работы.

Считывание архива может быть произведено:

- облачным сервисом OwenCloud (производится автоматически в случае потери и дальнейшего восстановления связи);
- ПО ОВЕН Конфигуратор (например, для ручного анализа);
- пользовательским ПО (с помощью 20 функции ModBus).

Список архивируемых параметров доступен в ПО ОВЕН Конфигуратор на вкладке Информация об устройстве. Порядок записи параметров в архив соответствует порядку параметров на вкладке.



ПРИМЕЧАНИЕ

После обновления встроенного ПО все настройки прибора кроме сетевых сбросятся на заводские.

Архив считывается с помощью 20 функции ModBus (0x14). Данная функция возвращает содержание регистров файла памяти. Функция позволяет с помощью одного запроса прочитать одну или несколько записей из одного или нескольких файлов.

В запросе чтения файла для каждой записи указывается:

- тип ссылки – 1 байт (должен быть равен 6);
- номер файла – 2 байта;
- начальный адрес регистра внутри файла – 2 байта;
- количество регистров для чтения – 2 байта.



ПРИМЕЧАНИЕ

Номер файла в запросе по ModBus рассчитывается как 4096 + порядковый номер файла. Порядковая нумерация файлов ведется с нуля. Параметр Последний индекс архива содержит порядковый номер файла архива, в который последний раз производилась запись данных.

Количество считываемых регистров в запросе должно быть подобрано таким образом, чтобы длина ответа не превышала допустимую длину пакета ModBus (256 байт).

Размер файла архива заранее не известен, поэтому следует считывать порции данных с помощью отдельных запросов. Если в ответ на запрос будет получено сообщение с кодом ошибки

0x04 (MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE), то можно сделать вывод, что адреса регистров в запросе находятся за пределами файла. Чтобы считать последние данные файла, требуется уменьшить количество регистров в запросе.



ВНИМАНИЕ

При выключении питания модуля производимая в момент снятия питания запись в файле архива может не сохраниться.

6.5 Режимы обмена данными

Модуль поддерживает следующие режимы обмена данными:

- обмен с Мастером по протоколу Modbus TCP (порт 502) — до 4 одновременных соединений с разными Мастерами сети;
- соединение и обмен данными с ПК с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор»;
- обмен с удаленным облачным сервисом (необходим доступ в Интернет).

6.5.1 Работа по протоколу Modbus TCP

Таблица 6.3 – Чтение и запись параметров по протоколу Modbus TCP

| Операция | Функция |
|----------|------------------------|
| Чтение | 3 (0x03) или 4 (0x04) |
| Запись | 6 (0x06) или 16 (0x10) |

Список регистров Modbus считывается с прибора с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор» во вкладке «Параметры устройства». А также список регистров Modbus представлен в таблицах ниже.

Таблица 6.4 – Общие регистры оперативного обмена по протоколу Modbus

| Название | Регистр | Размер/тип/описание |
|---|---------|---|
| Название (имя) прибора для показа пользователю (DEV) | 0xF000 | Символьная строка до 32 байт, кодировка Win1251 |
| Версия встроенного ПО прибора для показа пользователю (VER) | 0xF010 | Символьная строка до 32 байт, кодировка Win1251 |
| Название платформы | 0xF020 | Символьная строка до 32 байт, Win1251 |
| Версия платформы | 0xF030 | Символьная строка до 32 байт, Win1251 |
| Версия аппаратного обеспечения | 0xF040 | Символьная строка до 16 байт, Win1251 |
| Дополнительная символьная информация | 0xF048 | Символьная строка до 16 байт, Win1251 |
| Время и дата | 0xF080 | 4 байта, в секундах с 2000 г. |
| Часовой пояс | 0xF082 | 2 байта, signed short, смещение в минутах от Гринвича |
| Заводской номер прибора | 0xF084 | Символьная строка 32 байта, кодировка Win1251, используется 17 символов |

Таблица 6.5 – Регистры обмена по протоколу ModBus

| Параметр | Значение (ед. изм.) | Адрес регистра | | Тип доступа | Формат данных |
|--|--------------------------------|----------------|------|-----------------|---------------|
| | | DEC | HEX | | |
| Состояние дискретных входов DI1–DI6, битовая маска | 0...63 | 51 | 0x33 | Только чтение | UINT 8 |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI1 | 0 – выключено; 1 – включено | 96 | 0x60 | Чтение и запись | UINT 16 |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр | Значение (ед. изм.) | Адрес регистра | | Тип доступа | Формат данных |
|---|-------------------------------------|----------------|-------|-----------------|---------------|
| | | DEC | HEX | | |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI2 | 0 – выключено; 1 – включено | 97 | 0x61 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI3 | 0 – выключено; 1 – включено | 98 | 0x62 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI4 | 0 – выключено; 1 – включено | 99 | 0x63 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI5 | 0 – выключено; 1 – включено | 101 | 0x64 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI6 | 0 – выключено; 1 – включено | 101 | 0x65 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Значение счетчика импульсов для входа DI1 | 0...4294967295 | 160 | 0xA0 | Только чтение | UINT 32 |
| Значение счетчика импульсов для входа DI2 | 0...4294967295 | 162 | 0xA2 | Только чтение | UINT 32 |
| Значение счетчика импульсов для входа DI3 | 0...4294967295 | 164 | 0xA4 | Только чтение | UINT 32 |
| Значение счетчика импульсов для входа DI4 | 0...4294967295 | 166 | 0xA6 | Только чтение | UINT 32 |
| Значение счетчика импульсов для входа DI5 | 0...4294967295 | 168 | 0xA8 | Только чтение | UINT 32 |
| Значение счетчика импульсов для входа DI6 | 0...4294967295 | 170 | 0xAA | Только чтение | UINT 32 |
| Сброс значения счётчика импульсов для входа DI1 | 0 – сбросить; 1 – не сброшен | 224 | 0xE0 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика импульсов для входа DI2 | 0 – сбросить; 1 – не сброшен | 225 | 0xE1 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика импульсов для входа DI3 | 0 – сбросить; 1 – не сброшен | 226 | 0xE2 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика импульсов для входа DI4 | 0 – сбросить; 1 – не сброшен | 227 | 0xE3 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика импульсов для входа DI5 | 0 – сбросить; 1 – не сброшен | 228 | 0xE4 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика импульсов для входа DI6 | 0 – сбросить; 1 – не сброшен | 229 | 0xE5 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Тайм-аут перехода в безопасное состояние | 0...60 (секунд) | 700 | 0x2BC | Чтение и запись | UINT 8 |
| Разрешение конфигурирования из удаленного облачного сервиса | 0 – заблокировано; 1 – разрешено | 701 | 0x2BD | Чтение и запись | UINT 16 |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр | Значение (ед. изм.) | Адрес регистра | | Тип доступа | Формат данных |
|--|---|----------------|--------|-----------------|---------------|
| | | DEC | HEX | | |
| Управление и запись значений из удаленного облачного сервиса | 0 – заблокировано; 1 – разрешено | 702 | 0x2BE | Чтение и запись | UINT 16 |
| Доступ к регистрам Modbus из удаленного облачного сервиса | 0 – полный запрет; 1 – только чтение; 2 – только запись; 3 – полный доступ | 703 | 0x2BF | Чтение и запись | UINT 16 |
| Состояние батареи (напряжение) | 0...3300 (мВ) | 801 | 0x321 | Только чтение | UINT 16 |
| Период архивирования | 10...3600 (секунд); заводская настройка — 30 | 900 | 0x384 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Наличие напряжения на входах А1-В1-...-С3, битовая маска | 0...511 | 5000 | 0x1388 | Только чтение | UINT 16 |
| Группировать входы 1 в трехфазную сеть | 0 – нет; 1 – группировать | 5001 | 0x1389 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Группировать входы 2 в трехфазную сеть | 0 – нет; 1 – группировать | 5002 | 0x138A | Чтение и запись | UINT 16 |
| Группировать входы 3 в трехфазную сеть | 0 – нет; 1 – группировать | 5003 | 0x138B | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сбой чередования или пропадание фаз входов группы 1 | 0 – нет сбоя; 1 – сбой | 5007 | 0x138F | Только чтение | UINT 16 |
| Сбой чередования или пропадание фаз входов группы 2 | 0 – нет сбоя; 1 – сбой | 5008 | 0x1390 | Только чтение | UINT 16 |
| Сбой чередования или пропадание фаз входов группы 3 | 0 – нет сбоя; 1 – сбой | 5009 | 0x1391 | Только чтение | UINT 16 |
| Наработка Вход А1 | 0...4294967295 (секунд) | 5010 | 0x1392 | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход В1 | 0...4294967295 (секунд) | 5012 | 0x1394 | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход С1 | 0...4294967295 (секунд) | 5014 | 0x1396 | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход А2 | 0...4294967295 (секунд) | 5016 | 0x1398 | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход В2 | 0...4294967295 (секунд) | 5018 | 0x139A | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход С2 | 0...4294967295 (секунд) | 5020 | 0x139C | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход А3 | 0...4294967295 (секунд) | 5022 | 0x139E | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход В3 | 0...4294967295 (секунд) | 5024 | 0x13A0 | Только чтение | UINT 32 |
| Наработка Вход С3 | 0...4294967295 (секунд) | 5026 | 0x13A2 | Только чтение | UINT 32 |
| Сброс значения счётчика наработки входа А1 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5028 | 0x13A4 | Чтение и запись | UINT 16 |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр | Значение (ед. изм.) | Адрес регистра | | Тип доступа | Формат данных |
|---|---------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
| | | DEC | HEX | | |
| Сброс значения счётчика наработки входа В1 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5029 | 0x13A5 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика наработки входа С1 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5030 | 0x13A6 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика наработки входа А2 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5031 | 0x13A7 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика наработки входа В2 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5032 | 0x13A8 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика наработки входа С2 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5033 | 0x13A9 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика наработки входа А3 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5034 | 0x13AA | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика наработки входа В3 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5035 | 0x13AB | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика наработки входа С3 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5036 | 0x13AC | Чтение и запись | UINT 16 |
| Счётчик количества включений входа А1 | 0...4294967295 | 5037 | 0x13AD | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа В1 | 0...4294967295 | 5039 | 0x13AF | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа С1 | 0...4294967295 | 5041 | 0x13B1 | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа А2 | 0...4294967295 | 5043 | 0x13B3 | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа В2 | 0...4294967295 | 5045 | 0x13B5 | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа С2 | 0...4294967295 | 5047 | 0x13B7 | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа А3 | 0...4294967295 | 5049 | 0x13B9 | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа В3 | 0...4294967295 | 5051 | 0x13BB | Только чтение | UINT 32 |
| Счётчик количества включений входа С3 | 0...4294967295 | 5053 | 0x13BD | Только чтение | UINT 32 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа А1 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5055 | 0x13BF | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа В1 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5056 | 0x13C0 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа С1 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5057 | 0x13C1 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа А2 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5058 | 0x13C2 | Чтение и запись | UINT 16 |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр | Значение (ед. изм.) | Адрес регистра | | Тип доступа | Формат данных |
|---|------------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
| | | DEC | HEX | | |
| Сброс значения счётчика количества включений входа В2 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5059 | 0x13C3 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа С2 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5060 | 0x13C4 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа А3 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5061 | 0x13C5 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа В3 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5062 | 0x13C6 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Сброс значения счётчика количества включений входа С3 | 0 – не сброшен; 1 – сбросить | 5063 | 0x13C7 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Время последнего включения и выключения входа А1 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5064 | 0x13C8 | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа В1 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5066 | 0x13CA | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа С1 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5068 | 0x13CC | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа А2 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5070 | 0x13CE | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа В2 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5072 | 0x13D0 | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа С2 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5074 | 0x13D2 | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа А3 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5076 | 0x13D4 | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа В3 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5078 | 0x13D6 | Только чтение | UINT 32 |
| Время последнего включения и выключения входа С3 | с 2000 г., дд.мм.гггг чч:мм:сс | 5080 | 0x13D8 | Только чтение | UINT 32 |
| Время в миллисекундах | — | 61563 | 0xF07B | Только чтение | UINT 32 |
| Новое время | с 2000 г. (секунд) | 61565 | 0xF07D | Чтение и запись | UINT 32 |
| Записать новое время | 0 – не записывать; 1 – записать | 61567 | 0xF07F | Чтение и запись | UINT 16 |
| Время и дата (UTC) | с 2000 г. (секунд) | 61568 | 0xF080 | Только чтение | UINT 32 |
| Часовой пояс | смещение в минутах от Гринвича | 61570 | 0xF082 | Чтение и запись | INT 16 |
| Статус прибора | — | 61620 | 0xF0B4 | Только чтение | UINT 32 |
| MAC адрес | — | 61696 | 0xF100 | Только чтение | UINT 48 |
| DNS сервер 1 | — | 12 | 0xC | Чтение и запись | UINT 32 |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр | Значение (ед. изм.) | Адрес регистра | | Тип доступа | Формат данных |
|--------------------------------|---|----------------|------|-----------------|---------------|
| | | DEC | HEX | | |
| DNS сервер 2 | — | 14 | 0xE | Чтение и запись | UINT 32 |
| Установить IP-адрес | — | 20 | 0x14 | Чтение и запись | UINT 32 |
| Установить маску подсети | — | 22 | 0x16 | Чтение и запись | UINT 32 |
| Установить IP-адрес шлюза | — | 24 | 0x18 | Чтение и запись | UINT 32 |
| Текущий IP-адрес | — | 26 | 0x1A | Только чтение | UINT 32 |
| Текущая маска подсети | — | 28 | 0x1C | Только чтение | UINT 32 |
| Текущий IP-адрес шлюза | — | 30 | 0x1E | Только чтение | UINT 32 |
| Режим DHCP | 0 – полный запрет; 1 – только чтение; 2 – только запись; | 32 | 0x20 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Подключение к OwenCloud | 0 – выключено; 1 – включено | 35 | 0x23 | Чтение и запись | UINT 16 |
| Статус подключения к OwenCloud | 0 – нет связи; 1 – соединение; 2 – работа; 3 – ошибка; 4 – нет пароля | 36 | 0x24 | Только чтение | UINT 16 |

6.5.2 Коды ошибок для протокола ModBus

Во время работы модуля по протоколу ModBus возможно возникновение ошибок, представленных в [таблице 6.6](#). В случае возникновения ошибки модуль отправляет Мастеру сети ответ с кодом ошибки.

Таблица 6.6 – Список возможных ошибок

| Название ошибки | Возвращаемый код | Описание ошибки |
|-----------------------------|------------------|---|
| MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION | 01 (0x01) | Недопустимый код функции – ошибка возникает в случае, если модуль не поддерживает функцию ModBus, указанную в запросе. |
| MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | 02 (0x02) | Недопустимый адрес регистра – ошибка возникает в случае, если в запросе указаны адреса регистров, отсутствующие в модуле. |
| MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE | 03 (0x03) | Недопустимое значение данных – ошибка возникает в случае, если запрос содержит недопустимое значение для записи в регистр |
| MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | 04 (0x04) | Ошибка возникает в случае, если запрошенное действие не может быть завершено |

Во время обмена по протоколу ModBus модуль проверяет соответствие запросов спецификации ModBus. Не прошедшие проверку запросы игнорируются модулем. Запросы, в которых указан адрес, не соответствующий адресу модуля, также игнорируются.

Далее выполняется проверка кода функции. В случае, если в модуль приходит запрос с кодом функции, не указанной в [таблице 6.7](#), возникает ошибка MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION.

Таблица 6.7 – Список поддерживаемых функций

| Название функции | Код функции | Описание функции |
|---------------------------------|-------------|---|
| MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS | 3 (0x03) | Чтение значений из одного или нескольких регистров хранения |
| MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS | 4 (0x04) | Чтение значений из одного или нескольких регистров ввода |
| MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER | 6 (0x06) | Запись значения в один регистр |
| MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS | 16 (0x10) | Запись значений в несколько регистров |
| MODBUS_READ_FILE_RECORD | 20 (0x14) | Чтение архива из файла |
| MODBUS_WRITE_FILE_RECORD | 21 (0x15) | Запись архива в файл |

Ситуации, приводящие к возникновению ошибок во время работы с регистрами, описаны в [таблице 6.8](#).

Таблица 6.8 – Ошибки во время работы с регистрами

| Используемая функция | Наименование ошибки | Возможные ситуации, приводящие к ошибке |
|---------------------------------|-----------------------------|--|
| MODBUS_READ_HOLDING_REGISTERS | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> • количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125); • запрос несуществующего параметра |
| MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> • количество запрашиваемых регистров больше максимально возможного числа (125); • запрос несуществующего параметра |
| MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> • попытка записи параметра, размер которого превышает 2 байта; • попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен; • попытка записи параметра такого типа, запись в который не может быть осуществлена данной функцией. Поддерживаемые типы: <ul style="list-style-type: none"> • знаковые и беззнаковые целые (размер не более 2 байт); • перечисляемые; • float16 (на данный момент в модуле такой тип не используется). • запрос несуществующего параметра |
| | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE | <ul style="list-style-type: none"> • выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра |
| MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> • запись несуществующего параметра; • попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен; • количество записываемых регистров больше максимально возможного числа (123) |
| | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE | <ul style="list-style-type: none"> • не найден терминирующий символ (\0) в строковом параметре; • размер запрашиваемых данных меньше размера первого или последнего в запросе параметра; • выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра |

Ситуации, приводящие к возникновению ошибок во время работы с архивом, описаны в [таблице 6.9](#).

Таблица 6.9 – Ошибки во время работы с архивом

| Используемая функция | Наименование ошибки | Возможные ситуации, приводящие к ошибке |
|--------------------------|-----------------------------|---|
| MODBUS_READ_FILE_RECORD | MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION | • ошибочный размер данных (0x07 <= data length <= 0xF5) |
| | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | • reference type не соответствует спецификации; • не удалось открыть файл для чтения (возможно, он отсутствует) |
| | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE | • не удалось переместиться к нужному смещению в файле |
| | MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | • ошибка удаления файла при запросе на удаление; • запрос слишком большого количества данных (больше 250 байт); • недопустимый record number (больше 0x270F); • недопустимый record length (больше 0x7A) |
| MODBUS_WRITE_FILE_RECORD | MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION | • ошибочный размер данных (0x09 <= data length <= 0xFB) |
| | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | • reference type не соответствует спецификации; • не удалось открыть файл для записи |
| | MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | • запрашиваемый файл отсутствует; • запрашиваемый файл доступен только для чтения; • не удалось записать необходимое количество байт |

6.6 Режимы работы дискретных входов

6.6.1 Режимы работы входов типа «сухой контакт»

Группа входов DI1–DI6 модуля выполняет определение логического уровня.

Для каждого входа задействован счетчик импульсов, поступающих на вход.

Таблица 6.10 – Параметры счетчика импульсов

| Параметр | Значение |
|---------------------------------------|--|
| Разрядность | 32 бит |
| Максимальная частота входного сигнала | 400 Гц |
| Подавление дребезга | Вкл./Выкл. Настраивается в программе «ОВЕН Конфигуратор» |
| Время подавления дребезга | 25 мс (не настраивается) |



ВНИМАНИЕ

Для работы с сигналами частотой более 40 Гц при скважности 0,5 и менее не следует включать подавление дребезга контактов, так как полезный сигнал будет принят за дребезг и пропущен.

Если счетчик переполнился, то соответствующий регистр обнуляется автоматически. Последовательность действий для принудительного обнуления приведена в [разделе](#).

Значения состояния дискретных входов хранятся в виде битовой маски и считываются из соответствующего регистра.

6.6.2 Режимы работы входов с сигналами переменного напряжения 230 В

Группа входов A1-A3, B1-B3, C1-C3 модуля рассчитаны на подключение сигналов переменного напряжения с уровнем «логической единицы» от 20 В до 264 В частотой от 47 до 63 Гц.

К дискретным входам могут подключаться различные цепи как однофазной, так и трехфазной сетей.

Таблица 6.11 – Функции входов модуля

| Функция | Описание |
|--|--|
| При подключении однофазной сети | |
| Наличие или отсутствие напряжения в сети | Значения состояния дискретных входов хранятся в виде битовой маски и считывается из соответствующего регистра |
| Наработка (моточасы) ¹⁾ | Для каждого из входов задействован 32-х битный счетчик, в который записывается наработка в секундах |
| Счетчик количества включений напряжения ¹⁾ | Для каждого из входов задействован 32-х битный счетчик включения напряжения |
| Время последнего включения и выключения напряжения на входе | Время записывается в UTC. При последующем включении или выключении прибора значение в регистре перезаписывается |
| При подключении трехфазной сети | |
| Диагностика обрыва фазы в трехфазной сети ²⁾ | При отсутствии напряжения на какой-либо из трех фаз загорается красный светодиод на диагностированном входе. Светодиоды остальных входов группы загораются желтым. Значение ошибки записывается в регистр «Сбой чередования или пропадание фаз» соответствующей группы |
| Контроль чередования фаз в трехфазной сети ¹⁾ | При неверном чередовании фаз загораются красные светодиоды в цепи, в которой происходит контроль чередования. Значение ошибки записывается в регистр «Сбой чередования или пропадание фаз» соответствующей группы |
| ¹⁾ В случае переполнения счетчика регистр обнуляется. Чтобы обнулить счетчик вручную см. раздел . ²⁾ Диагностика включается при настройке модуля с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор» или по протоколу Modbus TCP. В модуле имеется возможность подключения от одной до трех схем контроля трехфазной сети | |

Чтобы определить неисправность при подключении трехфазной сети, в «Мастере сети» следует настроить контроль регистров для каждой группы входов:

- **Наличие напряжения на входах A1–B1–...–C3;**
- **Сбой чередования или пропадание фаз.**

При обрыве фазы какой-либо из входных цепей группы регистры примут значения:

- **Сбой чередования или пропадание фаз** = 1;
- бит соответствующего входа в регистре **Наличие напряжения на входах A1–B1–...–C3** = 0.

При ошибке чередования фаз группы регистры примут значения:

- **Сбой чередования или пропадание фаз** = 1;
- бит соответствующего входа в регистре **Наличие напряжения на входах A1–B1–...–C3** = 1.

7 Настройка

7.1 Подключение к ПО «ОВЕН Конфигуратор»

Прибор настраивается в программе «ОВЕН Конфигуратор».

Прибор можно подключить к ПК с помощью следующих интерфейсов:

- USB (разъем micro-USB);
- Ethernet.

Для выбора интерфейса следует:

1. Подключить прибор к ПК с помощью кабеля USB или по интерфейсу Ethernet.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае подключения прибора к порту USB подача основного питания прибора не требуется.

Питание прибора осуществляется от порта USB.

В случае подключения по интерфейсу Ethernet следует подать основное питание на прибор.

2. Открыть программу «ОВЕН Конфигуратор».
3. Выбрать «Добавить устройства».
4. В выпадающем меню «Интерфейс» во вкладке «Сетевые настройки» выбрать:
 - Ethernet (или другую сетевую карту, к которой подключен прибор) — для подключения по Ethernet.
 - STMicroelectronics Virtual COM Port — для подключения по USB.

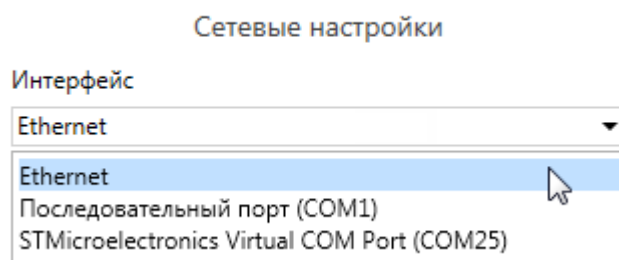


Рисунок 7.1 – Меню выбора интерфейса

Дальнейшие шаги для поиска устройства зависят от выбора интерфейса.

Чтобы найти и добавить в проект прибор, подключенный по интерфейсу Ethernet, следует:

1. Выбрать «Найти одно устройство».
2. Ввести IP-адрес подключенного устройства.
3. Нажать вкладку «Найти». В окне отобразится прибор с указанным IP-адресом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Значение IP-адреса по умолчанию (заводская настройка) — **192.168.1.99**.

4. Выбрать устройство (отметить галочкой) и нажать ОК. Если устройство защищено паролем, то следует ввести корректный пароль. Устройство будет добавлено в проект.

Чтобы найти и добавить в проект прибор, подключенный по интерфейсу USB, следует:

1. В выпадающем меню «Протокол» выбрать протокол Owen Auto Detection Protocol.

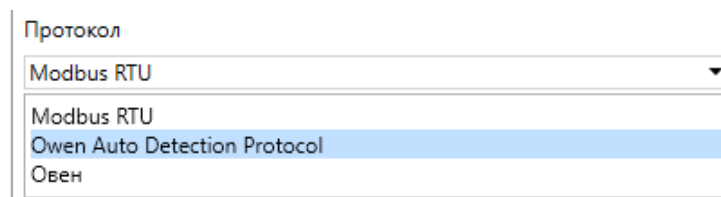


Рисунок 7.2 – Выбор протокола

2. Выбрать «Найти одно устройство».
3. Ввести адрес подключенного устройства (по умолчанию — 1).
4. Нажать вкладку «Найти». В окне отобразится прибор с указанным адресом.
5. Выбрать устройство (отметить галочкой) и нажать ОК. Если устройство защищено паролем, то следует ввести корректный пароль. Устройство будет добавлено в проект.

Более подробная информация о подключении и работе с прибором приведена в Справке программы «ОВЕН Конфигуратор». Для вызова справки в программе следует нажать клавишу **F1**.

7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud

Для подключения модуля к облачному сервису следует:

1. Зайти на сайт облачного сервиса <https://web.owencloud.ru>.
2. Зарегистрироваться.
3. Перейти в раздел «Администрирование» и добавить модуль.
4. В качестве идентификатора указать заводской номер.
5. В качестве токена ввести пароль.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если пароль для модуля не задан, подключение к облачному сервису недоступно.

7.3 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом OwenCloud

Облачный сервис OwenCloud является надежным хранилищем данных, обмен информации с которым зашифрован модулем. Если на производстве имеются ограничения на передачу данных, то облачный сервис OwenCloud можно отключить. По умолчанию подключение модуля к облачному сервису запрещено. Ограничение доступа и обмена данными с модулем следует настраивать в программе «ОВЕН Конфигуратор».

Для разрешения подключения в программе «ОВЕН Конфигуратор» следует:

1. Установить пароль для доступа к модулю (см. [раздел 7.5](#)).
2. Задать значение **Вкл.** в параметре «Подключение к OwenCloud» ([рисунок 7.3](#)).



ПРИМЕЧАНИЕ

Если для модуля не задан пароль, то автоматическое подключение к облачному сервису происходить не будет.

| Имя | Значение |
|------------------------------------|----------|
| Часы реального времени | |
| Сетевые настройки | |
| Настройки Ethernet | |
| Настройки подключения к Owen Cloud | |
| Подключение к Owen Cloud | Вкл. |
| Статус подключения к Owen Cloud | Выкл. |
| Состояние батареи | Вкл. |

Рисунок 7.3 – Настройка автоматического подключения к облачному сервису

Если доступ к модулю через облачный сервис OwenCloud разрешен, то можно настроить следующие ограничения доступа ([рисунок 7.4](#)):

- Разрешение конфигурирования — доступ к конфигурационным параметрам модуля;
- Управление и запись значений — чтение и запись значений выходов модуля;
- Доступ к регистрам Modbus — чтение и/или запись значений регистров.

| | |
|--|-----------------|
| ▶ Права удалённого доступа из Owen Cloud | |
| Разрешение конфигурирования | Заблокировано ▼ |
| Управление и запись значений | Заблокировано ▼ |
| Доступ к регистрам Modbus | Полный запрет ▼ |
| Адрес Slave | Полный запрет |
| Таймаут перехода в безопасное состояние | Только чтение |
| ▶ Статус прибора | Только запись |
| ▶ Архив | Полный доступ |
| ▶ Дискретные выходы | |

Рисунок 7.4 – Настройка удаленного доступа к модулю

7.4 Настройка сетевых параметров

Для обмена данных модуля в сети Ethernet должны быть заданы параметры, приведенные в [таблице 7.1](#):

Таблица 7.1 – Сетевые параметры модуля

| Параметр | Примечание |
|-----------------|--|
| MAC-адрес | Устанавливается на заводе-изготовителе и является неизменным |
| IP-адрес | Может быть статическим или динамическим. Заводская настройка – 192.168.1.99 |
| Маска IP-адреса | Задаёт видимую модулем подсеть IP-адресов других устройств. Заводская настройка – 255.255.255.0 |
| IP-адрес шлюза | Задаёт адрес шлюза для выхода в Интернет. Заводская настройка – 192.168.1.1 |

IP-адрес может быть:

- статический;
- динамический.

Статический IP-адрес устанавливается с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор» или сервисной кнопки.

Для установки статического IP-адреса с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор» следует:

1. Зайти во вкладку «Сетевые настройки».
2. Задать значение в поле «Установить IP адрес».
3. Задать значение в поле «Установить маску подсети».
4. Задать значение в поле «Установить IP адрес шлюза».

Режим DHCP при этом должен быть настроен как «Выкл».

Для установки статического IP-адреса с помощью сервисной кнопки следует:

1. Подключить модуль или группу модулей к сети Ethernet.
2. Запустить программу «ОВЕН Конфигуратор» на компьютере, подключенному к той же сети Ethernet.
3. Выбрать в программе «ОВЕН Конфигуратор» вкладку «Назначение IP-адресов».
4. Задать начальный IP-адрес для первого модуля из группы модулей.
5. Последовательно нажимать на модулях сервисные кнопки, контролируя результат в окне программы. В окне программы будет отображаться информация о модуле, на котором была нажата кнопка, этому модулю будет присваиваться заданный статический IP-адрес и другие параметры сети. После этого в программе автоматически увеличивается адрес на 1.

Для назначения статического IP-адреса с помощью кнопки режим DHCP должен быть настроен как «Разовая установка кнопкой».


| | |
|------------------------------------|---|
| Настройки Ethernet | |
| Текущий IP адрес | 10.2.20.64 |
| Текущая маска подсети | 255.255.0.0 |
| Текущий IP адрес шлюза | 10.2.1.1 |
| Установить IP адрес | 192.168.1.99 |
| Установить маску подсети | 255.255.0.0 |
| Установить IP адрес шлюза | 192.168.1.1 |
| Режим DHCP | Разовая установка  |
| Настройки подключения к Owen Cloud | |
| Подключение к Owen Cloud | Выкл. |
| Статус подключения к Owen Cloud | Вкл. |
| | Разовая установка кнопкой |

Рисунок 7.5 – Настройка параметра «Режим DHCP»

С помощью сервисной кнопки можно установить IP-адреса сразу для группы модулей (см. справку к программе «ОВЕН Конфигуратор», раздел «Назначение IP-адреса устройству»).

Динамический IP-адрес используется для работы с облачным сервисом и не подразумевает работу с Мастером сети Modbus TCP. IP-адрес модуля устанавливается DHCP-сервером сети Ethernet.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Следует уточнить у служб системного администрирования о наличии DHCP-сервера в участке сети, к которому подключен модуль. Для использования динамического IP-адреса при настройке модуля следует выключить конфигурационный параметр DHCP «Вкл».

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для применения новых сетевых настроек необходима перезагрузка модуля. Если модуль подключен по USB, его также требуется отключить от порта.

7.5 Пароль доступа к модулю

Для ограничения доступа к чтению и записи параметров конфигурации и для доступа в облачный сервис OwenCloud используется пароль.

Установить или изменить пароль можно при настройке с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор».

В случае утери пароля следует восстановить заводские настройки.

По умолчанию пароль не задан.

7.6 Обновление встроенного программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение обновляется следующими способами:

- по интерфейсу USB;
- по интерфейсу Ethernet (рекомендуется).

Для обновления по интерфейсу USB следует:

1. В момент включения питания модуля нажать и удерживать сервисную кнопку. Модуль перейдет в режим загрузчика.
2. Обновить ПО с помощью специальной [утилиты](#). Утилита доступна на сайте www.owen.ru.

Для обновления по интерфейсу Ethernet следует:

1. В программе «ОВЕН Конфигуратор» выбрать вкладку «Прошить устройство».
2. Выполнять указания программы (файл встроенного ПО размещен на сайте www.owen.ru).
3. Перезагрузить модуль.

Во время обновления по интерфейсу Ethernet проверяется целостность файла встроенного ПО и контрольной суммы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для завершения обновления необходима перезагрузка модуля. Если модуль подключен по USB, его также требуется отключить.



ВНИМАНИЕ

Для обновления встроенного программного обеспечения через программу «ОВЕН Конфигуратор» следует отключить прибор от удаленного облачного сервиса OwenCloud.

7.7 Восстановление заводских настроек



ВНИМАНИЕ

После восстановления заводских настроек все ранее установленные настройки, кроме сетевых будут удалены.

Для восстановления заводских настроек и сброса установленного пароля следует:

1. Включить питание прибора.
2. Нажать и удерживать сервисную кнопку более 12 секунд.
3. Выключить и включить прибор.

После включения прибор будет работать с настройками по умолчанию.

7.8 Настройка часов реального времени

Значение часов реального времени (RTC) можно установить или считать с прибора через регистры Modbus, а также с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор» (см. справку к программе «ОВЕН Конфигуратор», раздел «Настройка часов»).

Для установки нового времени через регистры Modbus следует:

1. Записать значение времени в соответствующие регистры.
2. Установить на время не менее 1 секунды значение **1** в регистре обновления текущего времени.
3. Записать в регистр обновления текущего времени значение **0**.

Следующая запись текущего времени может быть произведена через 1 секунду.

7.9 Принудительное обнуление счетчика

Если счетчик состояний входа переполнился, то соответствующий регистр обнуляется автоматически. Для принудительного обнуления счетчика следует записать значение 0 в регистр сброса значения счетчика.

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности из [раздела 3](#).

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

8.2 Замена батареи

В приборе для питания часов реального времени используется сменная батарея типа CR2032.

Батарею следует заменить в случае наступления хотя бы одного из событий:

- мигает светодиод «Авария» (засвечивается на 200 мс с интервалом 3 секунды);
- прошло 6 лет с момента замены батареи.

Для замены батареи следует:

1. Отключить питание прибора и подключенных устройств.
2. Снять прибор с DIN-рейки.
3. Поднять крышку 1.
4. Выкрутить два винта 3.
5. Снять колодку 2, как показано на [рисунке 8.1](#).

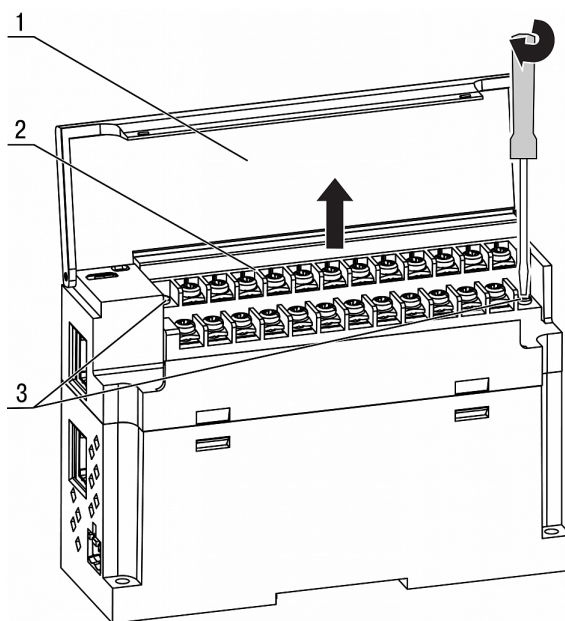


Рисунок 8.1 – Отсоединение клемм

6. Поочередно вывести зацепы из отверстий с одной и другой стороны корпуса и снять верхнюю крышку.

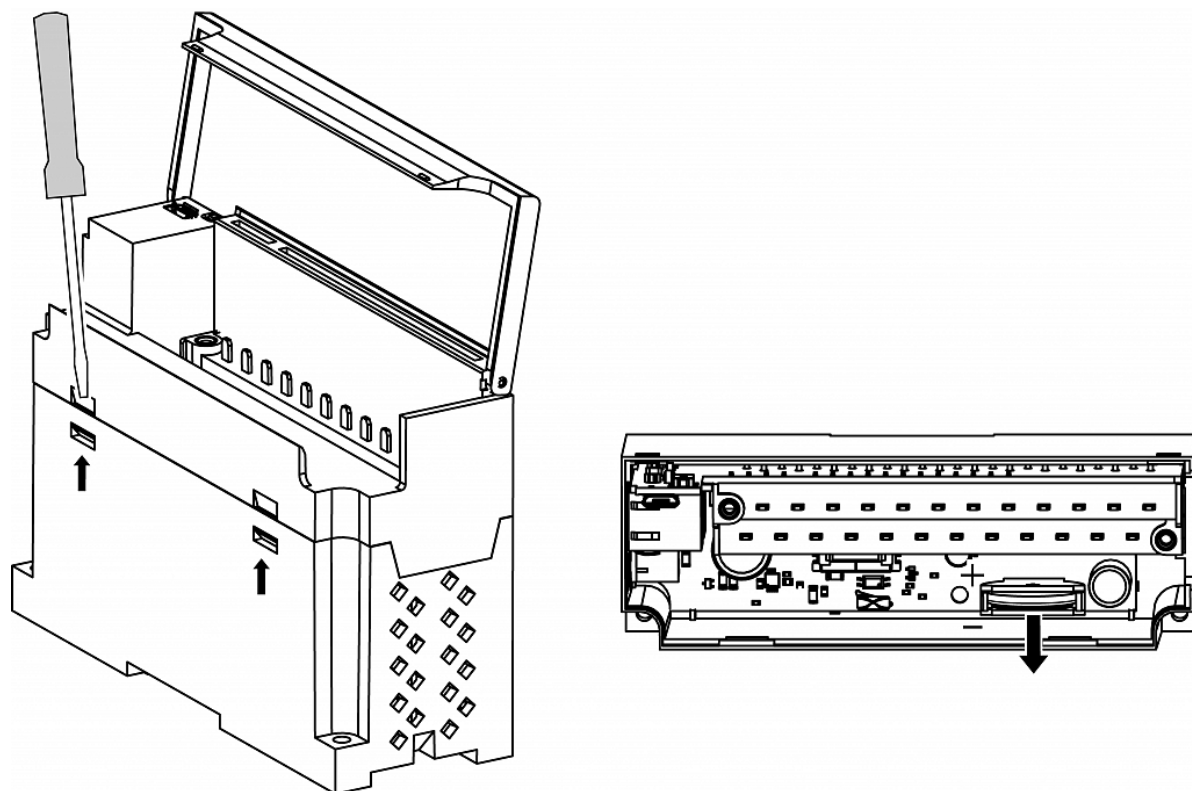


Рисунок 8.2 – Замена батареи

7. Заменить батарею. Рекомендуемое время замены батареи не более 1 минуты. Если замена батареи займет больше времени, то следует ввести корректное значение часов реального времени.
8. Сборку и установку следует осуществлять в обратном порядке.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Запрещается использовать батарею другого типа. Во время установки батареи следует соблюдать полярность.

После сборки и включения прибора следует убедиться в корректности показаний часов. В случае необходимости следует скорректировать показания часов реального времени в программе «ОВЕН Конфигуратор».

Во время выкручивания винтов крепления клеммная колодка поднимается, поэтому, чтобы избежать перекоса рекомендуется выкручивать винты поочередно по несколько оборотов за один раз.

9 Комплектность

| Наименование | Количество |
|--|------------|
| Модуль | 1 шт. |
| Паспорт и Гарантийный талон | 1 экз. |
| Краткое руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| Кабель патч-корд UTP 5е 150 мм | 1 шт. |
| Клемма питания 2EGTK-5-02P-14 | 1 шт. |
| Заглушка разъема Ethernet | 1 шт. |
| Методика проверки | 1 экз.* |
| * Поставляется по требованию заказчика | |



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность модуля.

10 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ IEC 61131-2-2012;
- напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61131-2-2012;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора;
- MAC-адрес.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора;
- дата изготовления прибора.

11 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

12 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

13 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – **24 месяца** со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

Приложение А. Расчет вектора инициализации для шифрования файла архива

При расшифровке файла архива в качестве вектора инициализации следует использовать хеш-функцию. Хэш-функция возвращает 8 байт (тип long long).

Пример реализации хеш-функции на языке C:

```
typedef union {
    struct {
        unsigned long lo;
        unsigned long hi;
    };
    long long hilo;
} LONG_LONG;

long long Hash8(const char *str) {    // На основе Rot13
    LONG_LONG temp;
    temp.lo = 0;
    temp.hi = 0;

    for (; *str; )
    {
        temp.lo += (unsigned char) (*str);
        temp.lo -= (temp.lo << 13) | (temp.lo >> 19);
        str++;
        if (!str) break;
        temp.hi += (unsigned char) (*str);
        temp.hi -= (temp.hi << 13) | (temp.hi >> 19);
        str++;
    }
    return temp.hilo;
}
```



Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
1-RU-35719-1.20