



# МК210-301/311

Модуль дискретного ввода-вывода



Руководство по эксплуатации

11.2022  
версия 2.14

# Содержание

|                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Введение</b> .....                                                            | <b>4</b>  |
| <b>Предупреждающие сообщения</b> .....                                           | <b>5</b>  |
| <b>Используемые аббревиатуры</b> .....                                           | <b>6</b>  |
| <b>1 Назначение</b> .....                                                        | <b>7</b>  |
| <b>2 Технические характеристики и условия эксплуатации</b> .....                 | <b>8</b>  |
| 2.1 Технические характеристики .....                                             | 8         |
| 2.2 Изоляция узлов прибора .....                                                 | 9         |
| 2.3 Условия эксплуатации .....                                                   | 10        |
| <b>3 Меры безопасности</b> .....                                                 | <b>11</b> |
| <b>4 Монтаж</b> .....                                                            | <b>12</b> |
| <b>5 Подключение</b> .....                                                       | <b>14</b> |
| 5.1 Рекомендации по подключению .....                                            | 14        |
| 5.2 Назначение контактов клеммника .....                                         | 14        |
| 5.3 Назначение разъемов .....                                                    | 15        |
| 5.4 Питание .....                                                                | 15        |
| 5.5 Подключение к дискретным входам .....                                        | 16        |
| 5.6 Подключение к выходам .....                                                  | 16        |
| 5.7 Подключение по интерфейсу Ethernet .....                                     | 17        |
| <b>6 Устройство и принцип работы</b> .....                                       | <b>19</b> |
| 6.1 Принцип работы .....                                                         | 19        |
| 6.2 Индикация и управление .....                                                 | 19        |
| 6.3 Часы реального времени .....                                                 | 20        |
| 6.4 Запись архива .....                                                          | 20        |
| 6.5 Режимы обмена данными .....                                                  | 22        |
| 6.5.1 Работа по протоколу Modbus TCP .....                                       | 23        |
| 6.5.2 Коды ошибок для протокола Modbus .....                                     | 29        |
| 6.5.3 Работа по протоколу MQTT .....                                             | 31        |
| 6.5.4 Работа по протоколу SNMP .....                                             | 33        |
| 6.6 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом .....              | 34        |
| 6.7 Режимы работы входов типа «сухой контакт» .....                              | 35        |
| 6.8 Режимы работы дискретных выходов .....                                       | 35        |
| 6.9 Безопасное состояние выходных элементов .....                                | 36        |
| 6.10 Контроль обрыва нагрузки .....                                              | 36        |
| <b>7 Настройка</b> .....                                                         | <b>38</b> |
| 7.1 Подключение к ПО «OWEN Configurator» .....                                   | 38        |
| 7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud .....                              | 39        |
| 7.3 Настройка сетевых параметров .....                                           | 39        |
| 7.4 Настройка параметров обмена по протоколу MQTT в ПО «OWEN Configurator» ..... | 41        |
| 7.5 Настройка параметров обмена по протоколу SNMP в ПО «OWEN Configurator» ..... | 42        |
| 7.6 Пароль доступа к модулю .....                                                | 43        |
| 7.7 Обновление встроенного программного обеспечения .....                        | 43        |
| 7.8 Восстановление заводских настроек .....                                      | 43        |
| 7.9 Настройка часов реального времени .....                                      | 43        |
| 7.10 Принудительное обнуление счетчика .....                                     | 44        |
| <b>8 Техническое обслуживание</b> .....                                          | <b>45</b> |
| 8.1 Общие указания .....                                                         | 45        |

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 8.2 Батарея.....                                                                       | 45        |
| <b>9 Комплектность .....</b>                                                           | <b>48</b> |
| <b>10 Маркировка .....</b>                                                             | <b>48</b> |
| <b>11 Упаковка .....</b>                                                               | <b>48</b> |
| <b>12 Транспортирование и хранение .....</b>                                           | <b>49</b> |
| <b>13 Гарантийные обязательства .....</b>                                              | <b>49</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Расчет вектора инициализации для шифрования файла<br/>архива.....</b> | <b>50</b> |

## **Введение**

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием модулей дискретного ввода-вывода МК210-301 и МК210-311 (в дальнейшем по тексту именуемых «прибор» или «модуль»).

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

Обозначение приборов при заказе: **МК210-301** и **МК210-311**.

## 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.

## **Используемые аббревиатуры**

**ПК** – персональный компьютер.

**ПЛК** – программируемый логический контроллер.

**ШИМ** – широтно-импульсная модуляция.

**RTC** – часы реального времени.

**UTC** – всемирное координированное время.

## 1 Назначение

Модули ввода-вывода МК210-301 и МК210-311 предназначены для сбора данных и подключения исполнительных устройств на объектах автоматизации. Прибор управляется с помощью ПЛК, панельного контроллера, ПК или другого управляющего устройства.

Прибор имеет:

- 6 дискретных входов типа «сухой контакт»;
- 8 дискретных выходов (реле).

В модуле МК210-311 дискретные выходы имеют функцию контроля обрыва нагрузки.

Модули применяются в различных областях промышленности и сельского хозяйства.

Модуль выпускается согласно ТУ 26.51.70-019-46526536-2017.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

| Характеристика                                                                                        | Значение                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Питание</b>                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Напряжение питания                                                                                    | От 10 до 48 В (номинальное 24 В)                                                                                                                                                                                                                               |
| Потребляемая мощность (при питании 24 В), не более                                                    | 6 Вт                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Защита от переплюсовки напряжения питания                                                             | Есть                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Интерфейсы связи</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Интерфейс обмена                                                                                      | Сдвоенный Ethernet 10/100 Mbps                                                                                                                                                                                                                                 |
| Интерфейс конфигурирования                                                                            | USB 2.0 (MicroUSB), Ethernet 10/100 Mbps                                                                                                                                                                                                                       |
| Поддерживаемые протоколы                                                                              | Modbus TCP;<br>MQTT;<br>SNMP;<br>NTP                                                                                                                                                                                                                           |
| Версия протокола                                                                                      | IPv4                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Дискретные входы</b>                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Количество входов                                                                                     | 6                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Тип сигнала                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Сухой контакт»</li> <li>• Транзисторный ключ n-p-n типа</li> </ul>                                                                                                                                                   |
| Режим работы                                                                                          | Определение логического уровня                                                                                                                                                                                                                                 |
| Минимальная длительность единичного импульса                                                          | 1 мс (до 400 Гц)                                                                                                                                                                                                                                               |
| Сопротивление контактов (ключа) и соединительных проводов, подключаемых к дискретному входу, не более | 100 Ом                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Допустимое минимальное сопротивление утечки, не менее                                                 | 10 Ом                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Дискретные выходы</b>                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Количество выходов                                                                                    | 8                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Тип выхода                                                                                            | Электромагнитное реле                                                                                                                                                                                                                                          |
| Тип контакта                                                                                          | Нормально разомкнутый контакт                                                                                                                                                                                                                                  |
| Режимы работы                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• переключение логического сигнала;</li> <li>• генерация ШИМ сигнала</li> </ul>                                                                                                                                         |
| Максимальное напряжение на контакты реле                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 264 В (СКЗ) переменного напряжения;</li> <li>• 30 В постоянного напряжения</li> </ul>                                                                                                                                 |
| Ток коммутации                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 А (при переменном напряжении не более 250 В (СКЗ), 50 Гц, резистивная нагрузка);</li> <li>• 3 А (при постоянном напряжении не более 30 В, резистивная нагрузка)</li> </ul>                                          |
| Минимальный ток коммутации                                                                            | 10 мА                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Категория применения по ГОСТ IEC 60947-5-1:2014                                                       | AC-15, C300*                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Механический ресурс реле                                                                              | 5 000 000 срабатываний                                                                                                                                                                                                                                         |
| Электрический ресурс реле, не менее                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 000 переключений при 3 А, 30 В постоянного напряжения;</li> <li>• 50 000 переключений при 5 А, 250 В (СКЗ) переменного напряжения;</li> <li>• 50 000 срабатываний при категории применения AC-15, C300*</li> </ul> |
| Время включения                                                                                       | 15 мс                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Время выключения                                                                                      | 15 мс                                                                                                                                                                                                                                                          |



Продолжение таблицы 2.1

| Характеристика                                                                                                                                                                                                                                | Значение                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Контроль обрыва нагрузки                                                                                                                                                                                                                      | Только для МК210-311                    |
| <b>Параметры ШИМ выходов</b>                                                                                                                                                                                                                  |                                         |
| Максимальная частота                                                                                                                                                                                                                          | 1 Гц (при коэффициенте заполнения 0,05) |
| Минимальная длительность импульса ШИМ                                                                                                                                                                                                         | 50 мс                                   |
| <b>Flash-память (архив)</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                         |
| Максимальный размер файла архива                                                                                                                                                                                                              | 2 кб                                    |
| Максимальное количество файлов архива                                                                                                                                                                                                         | 1000                                    |
| Минимальный период записи архива                                                                                                                                                                                                              | 10 с                                    |
| <b>Часы реального времени</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| Погрешность хода, не более:<br>при температуре +25 °С<br>при температуре -40 °С                                                                                                                                                               | 3 секунды в сутки<br>10 секунд в сутки  |
| Тип питания                                                                                                                                                                                                                                   | Батарея CR2032                          |
| Средний срок работы одной батареи                                                                                                                                                                                                             | 6 лет                                   |
| <b>Общие характеристики</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                         |
| Габаритные размеры                                                                                                                                                                                                                            | (42 × 124 × 83) ±1 мм                   |
| Степень защиты корпуса                                                                                                                                                                                                                        | IP20                                    |
| Средняя наработка на отказ**                                                                                                                                                                                                                  | 60 000 ч                                |
| Средний срок службы                                                                                                                                                                                                                           | 10 лет                                  |
| Масса, не более                                                                                                                                                                                                                               | 0,4 кг                                  |
| <p><b>i</b> <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b></p> <p>* Управление электромагнитами переменным напряжением до 300 В (СКЗ) и полной мощностью до 180 ВА.</p> <p>** Не считая электромеханических переключателей и элемента питания часов реального времени.</p> |                                         |

## 2.2 Изоляция узлов прибора

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

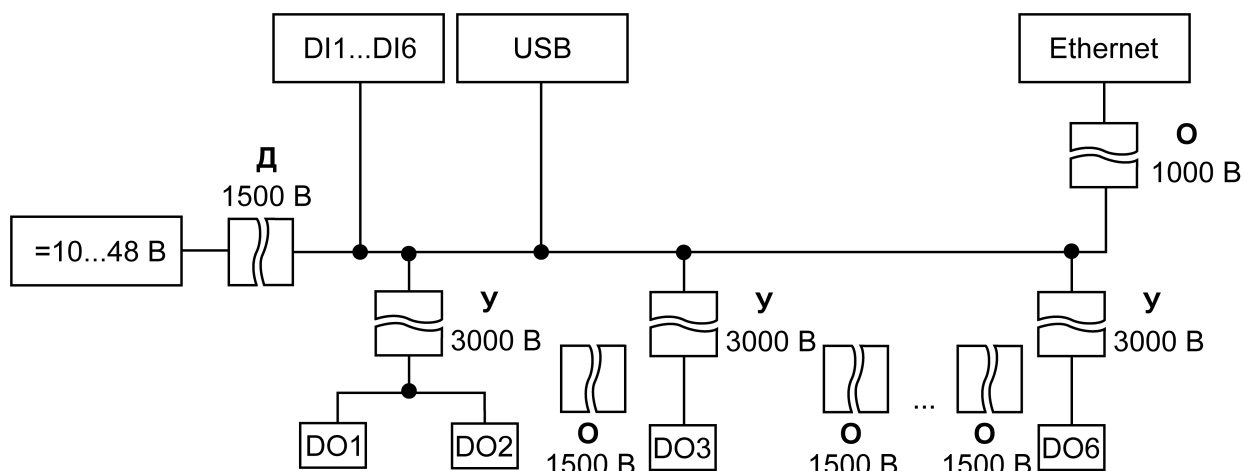


Рисунок 2.1 – Изоляция узлов прибора

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Значение прочности изоляции указано для испытаний при нормальных климатических условиях (время воздействия - 1 минута).

Дискретные выходы (реле) гальванически изолированы друг от друга (кроме выходов 1 и 2, которые связаны с одной клеммой). Прочность изоляции — 1500 В.

**2.3 Условия эксплуатации**

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ IEC 61131-2. По уровню излучения радиопомех (помехоэмиссии) 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 2 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](#)).

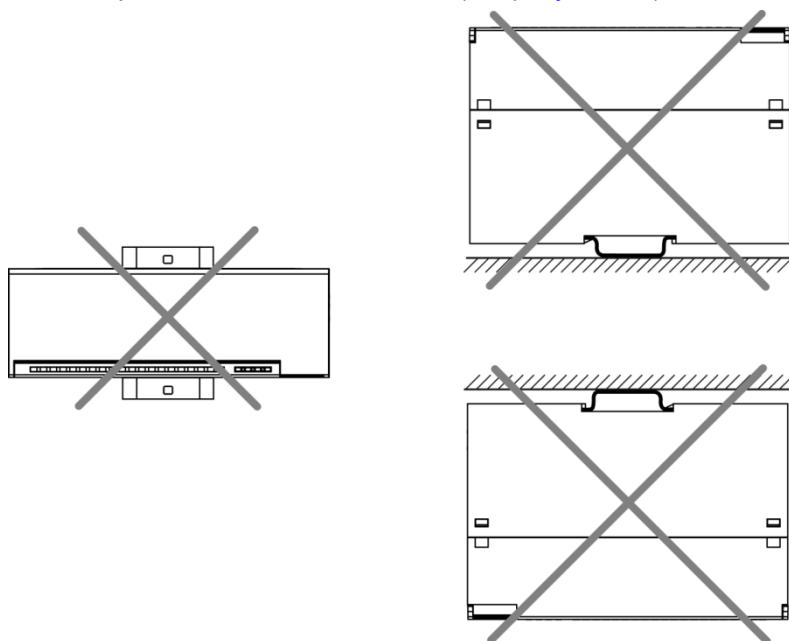


Рисунок 4.2 – Неверный монтаж

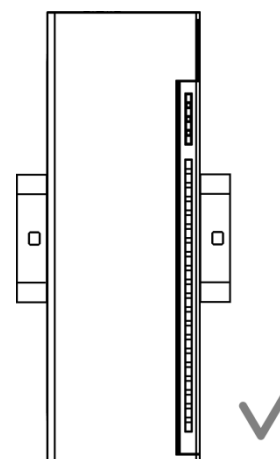


Рисунок 4.1 – Верный монтаж



### ВНИМАНИЕ

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

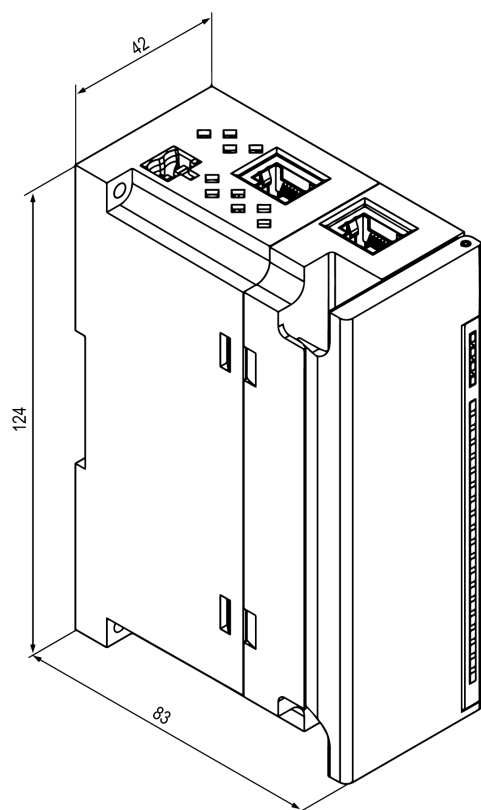


Рисунок 4.3 – Габаритный чертеж

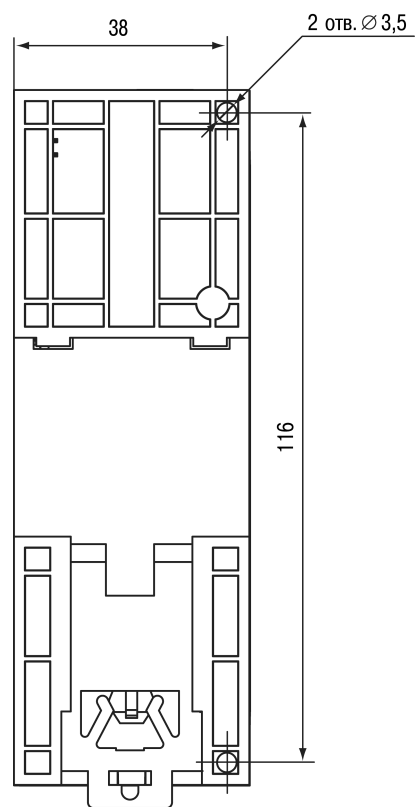


Рисунок 4.4 – Установочные размеры

## 5 Подключение

### 5.1 Рекомендации по подключению

Внешние связи монтируют проводом сечением не более 0,75 мм<sup>2</sup>.

Для многожильных проводов следует использовать наконечники.

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

Если необходимо снять клеммники модуля, то следует открутить 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.

### 5.2 Назначение контактов клеммника

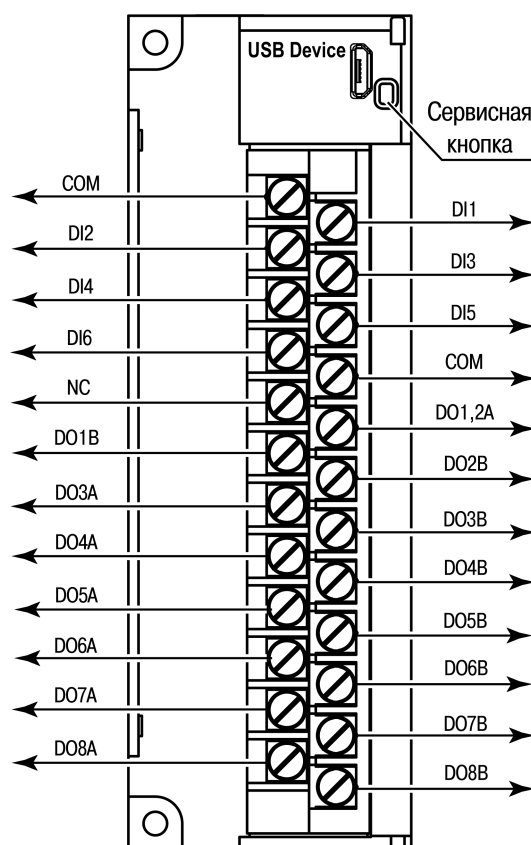


Рисунок 5.1 – Назначение контактов клеммника

Таблица 5.1 – Назначение контактов

| Наименование            | Назначение                 |
|-------------------------|----------------------------|
| DI1 – DI6               | Входы DI1 – DI6            |
| COM                     | Общая точка питания входов |
| DO1A, DO1B – DO8A, DO8B | Выходы DO1 – DO8           |
| NC (Not connected)      | Нет подключения            |



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

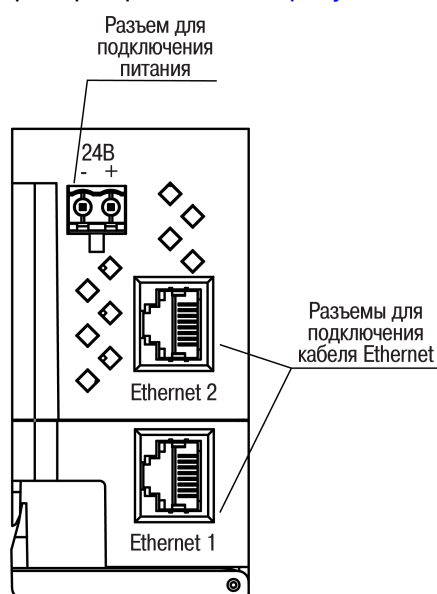
У выходов 1 и 2 общий контакт А.

**ВНИМАНИЕ**

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

**5.3 Назначение разъемов**

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



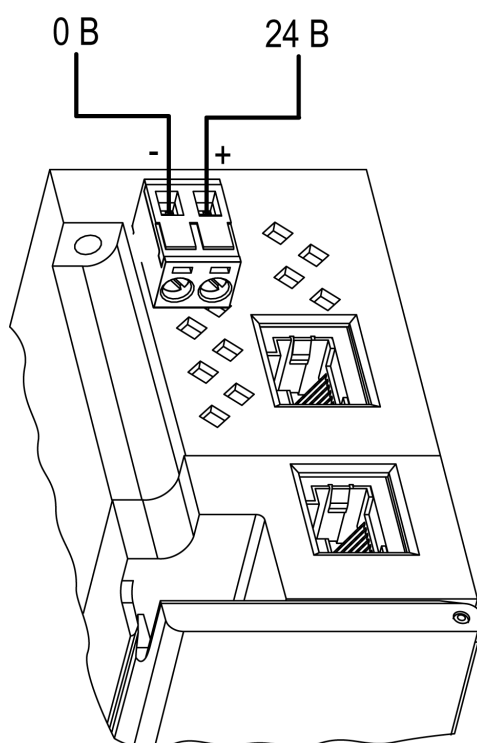
**Рисунок 5.2 – Разъемы прибора**

**5.4 Питание****ВНИМАНИЕ**

Рекомендуется применять источник питания с током нагрузки не более 8 А.

**ВНИМАНИЕ**

Длина кабеля питания не должна превышать 30 м.



**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 дискретным входам

К входам DI1–DI6 можно подключать следующие датчики:

- «сухой контакт»;
- транзисторный ключ n-р-п типа.

Цепи COM объединены внутри прибора.

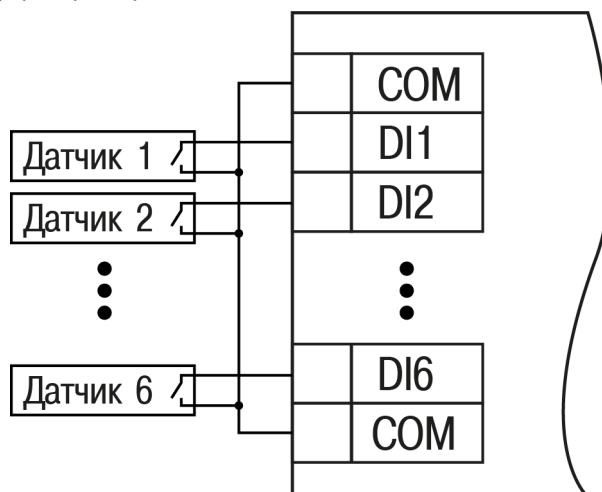


Рисунок 5.4 – Схема подключения к входам DI1–DI6

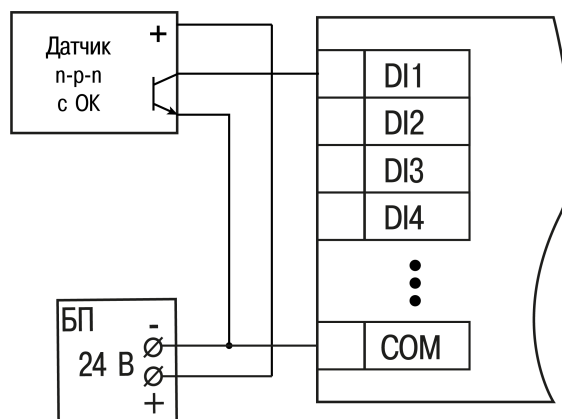


Рисунок 5.5 – Подключение транзисторов n-р-п

## 5.6 Подключение к выходам

На [рисунке 5.6](#) и на [рисунке 5.7](#) представлены схемы подключения нагрузки к выходам типа «реле».



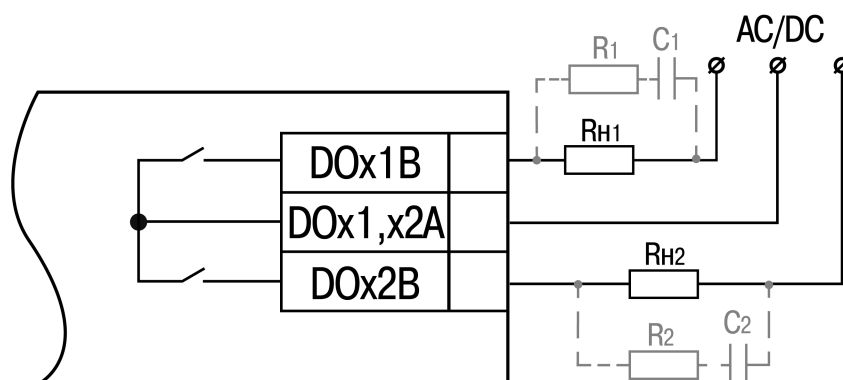


Рисунок 5.6 – Схема подключения к реле с общими контактами

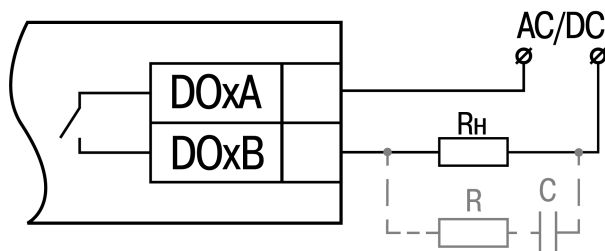


Рисунок 5.7 – Схема подключения внешних связей к дискретным выходам типа «реле»

**ВНИМАНИЕ**

В случае подключения индуктивной нагрузки следует установить RC-цепь параллельно нагрузке. В момент коммутации в цепи RC-цепь подавляет образование дуги и помех.

## 5.7 Подключение по интерфейсу Ethernet

Для подключения прибора к сети Ethernet можно использовать следующие схемы:

- «Звезда» (рисунок 5.8);
- «Цепочка»/«Daisy-chain» (рисунок 5.9).

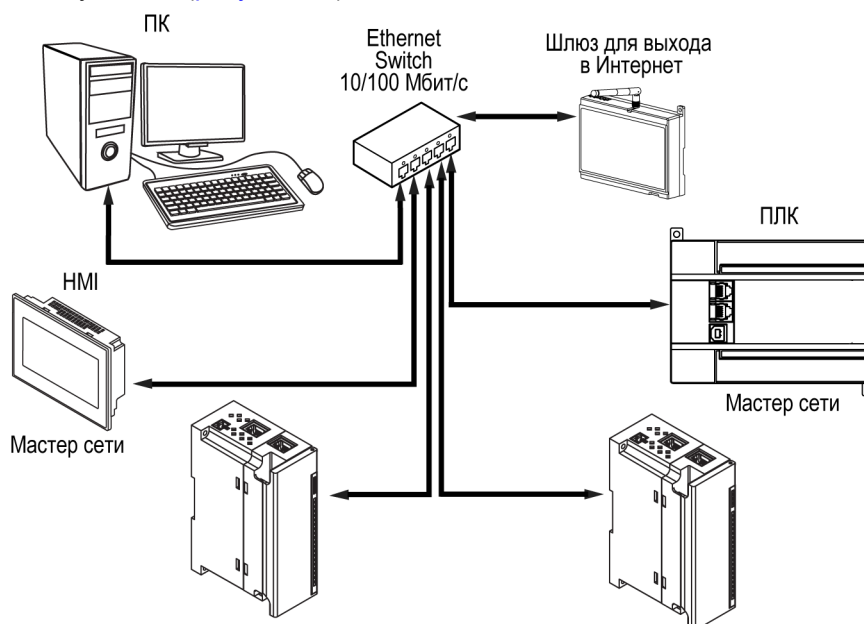
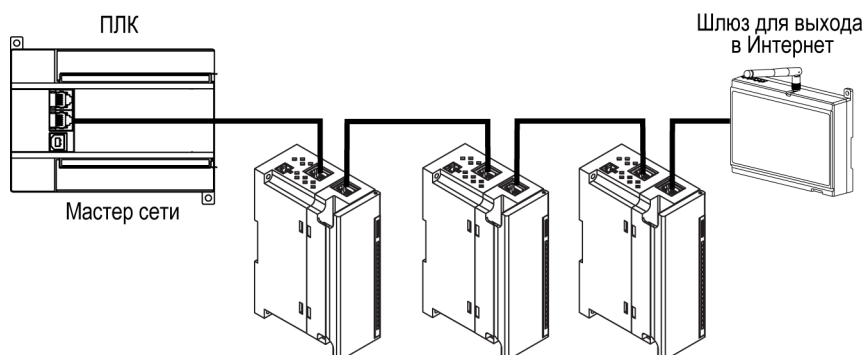


Рисунок 5.8 – Подключение по схеме «Звезда»

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Максимальная длина линий связи – 100 м.
2. Подключиться можно к любому Ethernet-порту прибора.
3. Недействующий 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 5.9 – 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. Недействующий 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 и получает команды на управление выходами от Мастера сети.

В качестве Мастера сети можно использовать:

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

### 6.2 Индикация и управление

На лицевой панели МК210-301 и МК210-311 расположены элементы индикации — светодиоды. Расшифровка значений приведена в [таблице 6.1](#).

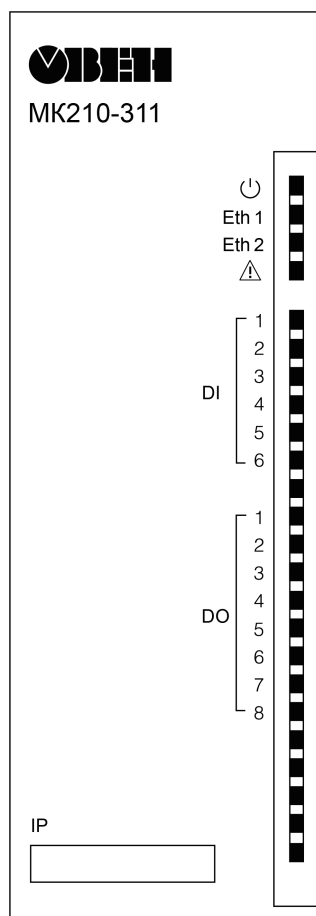


Рисунок 6.1 – Лицевая панель

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 светодиодов

| Светодиод          | Состояние светодиода | Назначение        |
|--------------------|----------------------|-------------------|
| Питание  (зеленый) | Не светится          | Питание выключено |

Продолжение таблицы 6.1

| Светодиод                                                                                           | Состояние светодиода                                                                                                                                                                                           | Назначение                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                     | Светится                                                                                                                                                                                                       | Напряжение питания прибора подано                                       |
| Eth 1 (зеленый)                                                                                     | Не светится                                                                                                                                                                                                    | Кабель не подключен                                                     |
|                                                                                                     | Мигает                                                                                                                                                                                                         | Передача данных по порту 1 Ethernet                                     |
| Eth 2 (зеленый)                                                                                     | Не светится                                                                                                                                                                                                    | Кабель не подключен                                                     |
|                                                                                                     | Мигает                                                                                                                                                                                                         | Передача данных по порту 2 Ethernet                                     |
| Авария  (красный)* | Не светится                                                                                                                                                                                                    | Сбои отсутствуют                                                        |
|                                                                                                     | Светится постоянно                                                                                                                                                                                             | Сбой основного приложения и/или конфигурации                            |
|                                                                                                     | Включается один раз в две секунды (включается на 100 мс)                                                                                                                                                       | Необходимо заменить батарею питания часов (напряжение батареи ниже 2 В) |
|                                                                                                     | Включается два раза в секунду (включается на 100 мс через паузу 400 мс)                                                                                                                                        | Модуль находится в безопасном состоянии                                 |
|                                                                                                     | Включается на 900 мс через паузу 100 мс                                                                                                                                                                        | Аппаратный сбой периферии (Flash, RTC, Ethernet Switch)                 |
| Индикаторы состояния входов (зеленые)                                                               | Светится зеленым                                                                                                                                                                                               | Вход замкнут                                                            |
|                                                                                                     | Не светится                                                                                                                                                                                                    | Вход разомкнут                                                          |
| Индикаторы состояния выходов (красный/зеленый)                                                      | Светится зеленым                                                                                                                                                                                               | Выход замкнут                                                           |
|                                                                                                     | Не светится                                                                                                                                                                                                    | Выход разомкнут                                                         |
|                                                                                                     | Светится красным (для выходов модуля МК210-311)                                                                                                                                                                | Авария (обрыв нагрузки, спекание контактов, и др.)**                    |
|                  | <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b><br>* Приоритеты индикации светодиода «Авария» от большего к меньшему: аппаратный сбой, программные ошибки, безопасный режим, уровень заряда батареи.<br>** См. <a href="#">раздел 6.10</a> . |                                                                         |

Под крышкой модуля расположены клеммники и сервисная кнопка ([рисунок 5.1](#)).

Сервисная кнопка выполняет следующие функции:

- восстановление заводских настроек ([раздел 7.8](#));
- установку IP-адреса ([раздел 7.3](#));
- обновление встроенного программного обеспечения ([раздел 7.7](#)).

### 6.3 Часы реального времени

В приборе есть встроенные часы реального времени (RTC). Часы реального времени 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.

Подробнее о настройке часов реального времени см. [раздел 7.9](#).

### 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 **Owen Configurator**. 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 **Owen Configurator**. 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 ниже.

**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)                                                                                         |
| 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

Расшифрованная запись:

```
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 следует 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);

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

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 **OwenCloud** или внешним ПО. 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.

Для чтения архива можно использовать:

- облачный сервис **OwenCloud** (автоматическое чтение в случае потери и дальнейшего восстановления связи);
- ПО **Owen Configurator** (например, для ручного анализа);
- ПО пользователя (с помощью 20 функции Modbus).

Список архивируемых параметров доступен в **Owen Configurator** 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 и 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 записывались данные.

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 неизвестен, 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.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если отключить питание во время записи данных в архив, запись может не сохраниться.

## 6.5 Режимы обмена данными

Модуль поддерживает следующие режимы обмена данными:

- обмен с Мастером сети по протоколу Modbus TCP (порт 502) — до 4 одновременных соединений с разными Мастерами сети;
- соединение и обмен данными с ПК с помощью ПО **Owen Configurator**;
- обмен с удаленным облачным сервисом **OwenCloud** (необходим доступ в Интернет);
- обмен по протоколу MQTT;
- обмен по протоколу SNMP.

### 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 можно получить следующими способами:

- считать с прибора с помощью ПО **OWEN Configurator** во вкладке **Параметры устройства**;
- посмотреть в [таблице 6.4](#) и [таблице 6.5](#).

Таблица 6.4 – Общие регистры оперативного обмена по протоколу Modbus

| Название                                                         | Регистр | Размер/тип/описание                                                     |
|------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------|
| Название (имя) прибора для отображения пользователю (DEV)        | 0xF000  | Символьная строка 32 до байт, кодировка Win1251                         |
| Версия встроенного ПО прибора для отображения пользователю (VER) | 0xF010  | Символьная строка 32 до байт, кодировка Win1251                         |
| Время                                                            | 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<br>1 – включено | 96             | 0x60 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI2       | 0 – выключено<br>1 – включено | 97             | 0x61 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI3       | 0 – выключено<br>1 – включено | 98             | 0x62 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI4       | 0 – выключено<br>1 – включено | 99             | 0x63 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI5       | 0 – выключено<br>1 – включено | 100            | 0x64 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Включение фильтра антидребезга для входа DI6       | 0 – выключено<br>1 – включено | 101            | 0x65 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Значение счетчика импульсов входа DI1              | 0...4294967295                | 160            | 0xA0 | Только чтение   | UINT 32       |
| Значение счетчика импульсов входа DI2              | 0...4294967295                | 162            | 0xA2 | Только чтение   | UINT 32       |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр                                    | Значение (ед. изм.)                   | Адрес регистра |       | Тип доступа     | Формат данных |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|-------|-----------------|---------------|
|                                             |                                       | DEC            | HEX   |                 |               |
| Значение счетчика импульсов входа DI3       | 0...4294967295                        | 164            | 0xA4  | Только чтение   | UINT 32       |
| Значение счетчика импульсов входа DI4       | 0...4294967295                        | 166            | 0xA6  | Только чтение   | UINT 32       |
| Значение счетчика импульсов входа DI5       | 0...4294967295                        | 168            | 0xA8  | Только чтение   | UINT 32       |
| Значение счетчика импульсов входа DI6       | 0...4294967295                        | 170            | 0xAA  | Только чтение   | UINT 32       |
| Сброс значения счетчика импульсов входа DI1 | 0 – сбросить<br>1 – не сброшен        | 224            | 0xE0  | Чтение и запись | UINT 16       |
| Сброс значения счетчика импульсов входа DI2 | 0 – сбросить<br>1 – не сброшен        | 225            | 0xE1  | Чтение и запись | UINT 16       |
| Сброс значения счетчика импульсов входа DI3 | 0 – сбросить<br>1 – не сброшен        | 226            | 0xE2  | Чтение и запись | UINT 16       |
| Сброс значения счетчика импульсов входа DI4 | 0 – сбросить<br>1 – не сброшен        | 227            | 0xE3  | Чтение и запись | UINT 16       |
| Сброс значения счетчика импульсов входа DI5 | 0 – сбросить<br>1 – не сброшен        | 228            | 0xE4  | Чтение и запись | UINT 16       |
| Сброс значения счетчика импульсов входа DI6 | 0 – сбросить<br>1 – не сброшен        | 229            | 0xE5  | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO1                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 272            | 0x110 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO2                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 273            | 0x111 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO3                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 274            | 0x112 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO4                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 275            | 0x113 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO5                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 276            | 0x114 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO6                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 277            | 0x115 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO7                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 278            | 0x116 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Режим работы выхода DO8                     | 0 – перекл. логич. сигнала<br>1 – ШИМ | 279            | 0x117 | Чтение и запись | UINT 16       |



Продолжение таблицы 6.5

| Параметр                                                   | Значение (ед. изм.)        | Адрес регистра |       | Тип доступа     | Формат данных |
|------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|-------|-----------------|---------------|
|                                                            |                            | DEC            | HEX   |                 |               |
| Период ШИМ выхода DO1                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 308            | 0x134 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Период ШИМ выхода DO2                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 309            | 0x135 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Период ШИМ выхода DO3                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 310            | 0x136 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Период ШИМ выхода DO4                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 311            | 0x137 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Период ШИМ выхода DO5                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 312            | 0x138 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Период ШИМ выхода DO6                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 313            | 0x139 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Период ШИМ выхода DO7                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 314            | 0x13A | Чтение и запись | UINT 16       |
| Период ШИМ выхода DO8                                      | 1000...60000 (миллисекунд) | 315            | 0x13B | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO1                      | 0...1000 (0,10%)           | 340            | 0x154 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO2                      | 0...1000 (0,10%)           | 341            | 0x155 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO3                      | 0...1000 (0,10%)           | 342            | 0x156 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO4                      | 0...1000 (0,10%)           | 343            | 0x157 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO5                      | 0...1000 (0,10%)           | 344            | 0x158 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO6                      | 0...1000 (0,10%)           | 345            | 0x159 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO7                      | 0...1000 (0,10%)           | 346            | 0x15A | Чтение и запись | UINT 16       |
| Коэффициент заполнения ШИМ выхода DO8                      | 0...1000 (0,10%)           | 347            | 0x15B | Чтение и запись | UINT 16       |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO1* | 0 – выкл.<br>1 – вкл.      | 436            | 0x1B4 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO2* | 0 – выкл.<br>1 – вкл.      | 437            | 0x1B5 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO3* | 0 – выкл.<br>1 – вкл.      | 438            | 0x1B6 | Чтение и запись | UINT 16       |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр                                                            | Значение (ед. изм.)   | Адрес регистра |       | Тип доступа     | Формат данных |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-------|-----------------|---------------|
|                                                                     |                       | DEC            | HEX   |                 |               |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO4*          | 0 – выкл.<br>1 – вкл. | 439            | 0x1B7 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO5*          | 0 – выкл.<br>1 – вкл. | 440            | 0x1B8 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO6*          | 0 – выкл.<br>1 – вкл. | 441            | 0x1B9 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO7*          | 0 – выкл.<br>1 – вкл. | 442            | 0x1BA | Чтение и запись | UINT 16       |
| Диагностика исправности реле и обрыва нагрузки выхода DO8*          | 0 – выкл.<br>1 – вкл. | 443            | 0x1BB | Чтение и запись | UINT 16       |
| Битовая маска состояния выходов DO1-DO8                             | 0...255               | 468            | 0x1D4 | Только чтение   | UINT 8        |
| Битовая маска установки состояния выходов DO1-DO8                   | 0...255               | 470            | 0x1D6 | Чтение и запись | UINT 8        |
| Битовая маска состояния диагностики реле и обрыва нагрузки DO1-DO8* | 0...255               | 472            | 0x1D8 | Только чтение   | UINT 8        |
| Безопасное состояние выхода DO1                                     | 0...1000 (0,10%)      | 474            | 0x1DA | Чтение и запись | UINT 16       |
| Безопасное состояние выхода DO2                                     | 0...1000 (0,10%)      | 475            | 0x1DB | Чтение и запись | UINT 16       |
| Безопасное состояние выхода DO3                                     | 0...1000 (0,10%)      | 476            | 0x1DC | Чтение и запись | UINT 16       |
| Безопасное состояние выхода DO4                                     | 0...1000 (0,10%)      | 477            | 0x1DD | Чтение и запись | UINT 16       |
| Безопасное состояние выхода DO5                                     | 0...1000 (0,10%)      | 478            | 0x1DE | Чтение и запись | UINT 16       |
| Безопасное состояние выхода DO6                                     | 0...1000 (0,10%)      | 479            | 0x1DF | Чтение и запись | UINT 16       |
| Безопасное состояние выхода DO7                                     | 0...1000 (0,10%)      | 480            | 0x1D0 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Безопасное состояние выхода DO8                                     | 0...1000 (0,10%)      | 481            | 0x1E1 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Тайм-аут перехода в безопасное состояние                            | 0...60 (секунд)       | 700            | 0x2BC | Чтение и запись | UINT 8        |

Продолжение таблицы 6.5


| Параметр                                                     | Значение (ед. изм.)                                                              | Адрес регистра |                  | Тип доступа     | Формат данных |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|-----------------|---------------|
|                                                              |                                                                                  | DEC            | HEX              |                 |               |
| Разрешение конфигурирования из удаленного облачного сервиса  | 0 – заблокировано<br>1 – разрешено                                               | 701            | 0x2BD            | Чтение и запись | UINT 16       |
| Управление и запись значений из удаленного облачного сервиса | 0 – заблокировано<br>1 – разрешено                                               | 702            | 0x2BE            | Чтение и запись | UINT 16       |
| Доступ к регистрам Modbus из удаленного облачного сервиса    | 0 – полный запрет<br>1 – только чтение<br>2 – только запись<br>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);<br>заводская настройка – 30                                  | 900            | 0x384            | Чтение и запись | UINT 16       |
| Новое время                                                  | с 2000 г., секунд                                                                | 61565<br>61566 | 0xF07D<br>0xF07E | Чтение и запись | UINT 32       |
| Записать новое время                                         | 0 – не записывать<br>1 – записать                                                | 61567          | 0xF07F           | Чтение и запись | UINT 16       |
| Время и дата (UTC)                                           | с 2000 г., секунд                                                                | 61568<br>61569 | 0xF080<br>0xF081 | Только чтение   | UINT 32       |
| Часовой пояс                                                 | смещение в минутах<br>от Гринвича                                                | 61570          | 0xF082           | Чтение и запись | UINT 16       |
| MAC адрес                                                    | —                                                                                | 61696          | 0xF100           | Только чтение   | UINT 48       |
| DNS сервер 1                                                 | —                                                                                | 12             | 0xC              | Чтение и запись | UINT 32       |
| 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 – выкл.;<br>1 – вкл.;<br>2 – разовая установка<br>кнопкой                      | 32             | 0x20             | Чтение и запись | UINT 16       |
| Подключение к OwenCloud                                      | 0 – выкл.;<br>1 – вкл.                                                           | 35             | 0x23             | Чтение и запись | UINT 16       |

Продолжение таблицы 6.5

| Параметр                           | Значение (ед. изм.)                                                               | Адрес регистра |        | Тип доступа     | Формат данных |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
|                                    |                                                                                   | DEC            | HEX    |                 |               |
| Статус подключения к OwenCloud     | 0 – нет связи;<br>1 – соединение;<br>2 – работа;<br>3 – ошибка;<br>4 – нет пароля | 36             | 0x24   | Чтение и запись | UINT 16       |
| Включение/<br>Отключение NTP       | 0 – выкл.;<br>1 – вкл.                                                            | 5632           | 0x1600 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Пул NTP серверов                   | —                                                                                 | 5633           | 0x1601 | Чтение и запись | STRING 256    |
| NTP сервер 1                       | —                                                                                 | 5697           | 0x1641 | Чтение и запись | UINT 32       |
| NTP сервер 2                       | —                                                                                 | 5699           | 0x1643 | Чтение и запись | UINT 32       |
| Период синхронизации NTP           | 5...65535 с                                                                       | 5701           | 0x1645 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Статус NTP                         | 0 – отключено;<br>1 – опрос;<br>2 – синхронизировано                              | 5702           | 0x1646 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Подключение к брокеру MQTT         | 0 – выкл.;<br>1 – вкл.                                                            | 5888           | 0x1700 | Только чтение   | UINT 16       |
| Логин MQTT                         | —                                                                                 | 5928           | 0x1728 | Чтение и запись | STRING 256    |
| Пароль MQTT                        | —                                                                                 | 5960           | 0x1748 | Чтение и запись | STRING 256    |
| Имя устройства MQTT                | —                                                                                 | 5896           | 0x1708 | Чтение и запись | STRING 256    |
| Адрес брокера MQTT                 | —                                                                                 | 5993           | 0x1769 | Чтение и запись | STRING 256    |
| Порт MQTT                          | 0...65535                                                                         | 5891           | 0x1703 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Хранение последнего сообщения MQTT | 0 – выкл.;<br>1 – вкл.                                                            | 5895           | 0x1707 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Интервал публикации MQTT           | 5...600 с                                                                         | 5892           | 0x1704 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Качество обслуживания MQTT         | 0 – QoS0;<br>1 – QoS1;<br>2 – QoS2                                                | 5893           | 0x1705 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Интервал Keep Alive MQTT           | 0...600 с                                                                         | 5992           | 0x1768 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Статус MQTT                        | 0 – отключено;<br>1 – подключено;<br>2 – ошибка соединения                        | 6025           | 0x1789 | Только чтение   | UINT 16       |
| Включить (MQTTstatus)              | 0 – выкл.;<br>1 – вкл.                                                            | 6026           | 0x178A | Чтение и запись | UINT 16       |
| Включение/<br>Отключение SNMP      | 0 – выкл.;<br>1 – вкл.                                                            | 5120           | 0x1400 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Сообщество для чтения SNMP         | —                                                                                 | 6001           | 0x1771 | Чтение и запись | STRING 256    |

## Продолжение таблицы 6.5

| Параметр                   | Значение (ед. изм.)       | Адрес регистра |        | Тип доступа     | Формат данных |
|----------------------------|---------------------------|----------------|--------|-----------------|---------------|
|                            |                           | DEC            | HEX    |                 |               |
| Сообщество для записи SNMP | —                         | 6017           | 0x1781 | Чтение и запись | STRING 256    |
| IP адрес для ловушки SNMP  | —                         | 5121           | 0x1401 | Чтение и запись | UINT 32       |
| Номер порта для ловушки    | 0...65535                 | 5123           | 0x1403 | Чтение и запись | UINT 16       |
| Версия SNMP                | 0 – SNMPv1;<br>1 – SNMPv2 | 5124           | 0x1404 | Чтение и запись | UINT 16       |

 **ПРИМЕЧАНИЕ**  
\*Только для МК210-311

## 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, если модуль не поддерживает функцию Modbus, указанную в запросе     |
| MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | 02 (0x02)        | Недопустимый адрес регистра – ошибка возникает, если в запросе указаны адреса регистров, отсутствующие в модуле  |
| MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE   | 03 (0x03)        | Недопустимое значение данных – ошибка возникает, если запрос содержит недопустимое значение для записи в регистр |
| MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | 04 (0x04)        | Ошибка возникает, 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 проверяется код функции. 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"> <li>• количество запрашиваемых регистров больше максимального возможного числа (125);</li> <li>• запрос несуществующего параметра</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| MODBUS_READ_INPUT_REGISTERS     | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• количество запрашиваемых регистров больше максимального возможного числа (125);</li> <li>• запрос несуществующего параметра</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| MODBUS_WRITE_SINGLE_REGISTER    | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• попытка записи параметра, размер которого превышает 2 байта;</li> <li>• попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен;</li> <li>• попытка записи параметра такого типа, запись в который не может быть осуществлена данной функцией.<br/>Поддерживаемые типы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• знаковые и беззнаковые целые (размер не более 2 байт);</li> <li>• перечисляемые;</li> <li>• float16 (на данный момент в модуле такой тип не используется).</li> </ul> </li> <li>• запрос несуществующего параметра</li> </ul> |
|                                 | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| MODBUS_WRITE_MULTIPLE_REGISTERS | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• запись несуществующего параметра;</li> <li>• попытка записи параметра, доступ на запись к которому запрещен;</li> <li>• количество записываемых регистров больше максимального возможного числа (123)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                 | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• не найден терминирующий символ (\0) в строковом параметре;</li> <li>• размер запрашиваемых данных меньше размера первого или последнего в запросе параметра;</li> <li>• выход за пределы максимального или минимального ограничений для параметра</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ошибочный размер данных (0x07 &lt;= data length &lt;= 0xF5)</li> </ul>                                                            |
|                         | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> <li>• reference type не соответствует спецификации;</li> <li>• не удалось открыть файл для чтения (возможно, он отсутствует)</li> </ul> |
|                         | MODBUS_ILLEGAL_DATA_VALUE   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• не удалось переместиться к нужному смещению в файле</li> </ul>                                                                    |

Продолжение таблицы 6.9

| Используемая функция     | Наименование ошибки         | Возможные ситуации, приводящие к ошибке                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | <ul style="list-style-type: none"> <li>ошибка удаления файла при запросе на удаление;</li> <li>запрос слишком большого количества данных (больше 250 байт);</li> <li>недопустимый record number (больше 0x270F);</li> <li>недопустимый record length (больше 0x7A)</li> </ul> |
| MODBUS_WRITE_FILE_RECORD | MODBUS_ILLEGAL_FUNCTION     | <ul style="list-style-type: none"> <li>ошибочный размер данных (0x09 &lt;= data length &lt;= 0xFB)</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
|                          | MODBUS_ILLEGAL_DATA_ADDRESS | <ul style="list-style-type: none"> <li>reference type не соответствует спецификации;</li> <li>не удалось открыть файл для записи</li> </ul>                                                                                                                                   |
|                          | MODBUS_SLAVE_DEVICE_FAILURE | <ul style="list-style-type: none"> <li>запрашиваемый файл отсутствует;</li> <li>запрашиваемый файл доступен только для чтения;</li> <li>не удалось записать необходимое количество байт</li> </ul>                                                                            |

### 6.5.3 Работа по протоколу MQTT

Архитектура MQTT определяет три типа устройств в сети:

- **брокер** – устройство (обычно – ПК с серверным ПО), которое осуществляет передачу сообщений от издателей к подписчикам;
- **издатели** – устройства, которые являются источниками данных для подписчиков;
- **подписчики** – устройства, которые получают данные от издателей.

Одно устройство может совмещать функции издателя и подписчика.



Рисунок 6.2 – Структурная схема обмена по протоколу MQTT

Подписка и публикация данных происходит в рамках топиков. Топик представляет собой символьную строку с кодировкой UTF-8, которая позволяет однозначно идентифицировать определенный параметр. Топики состоят из уровней, разделяемых символом «/».

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Топики MQTT могут включать в себя заполнители – специальные символы, которые обрабатываются брокером особым образом. Существует два типа заполнителей – одноуровневый заполнитель «+» и многоуровневый заполнитель «#».

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Топики являются чувствительными к регистру.

Структура топиков модулей: **Серия/Имя\_устройства/Функция/Имя\_узла/Параметр**, где:

- **Серия** – наименование серии устройства, всегда имеет значение MX210;
- **Имя\_устройства** – имя конкретного модуля, заданное в ПО **Owen Configurator** (см. [раздел 7.4](#));
- **Функция** – GET (чтение значений входов или выходов модуля) или SET (запись значений выходов модуля);
- **Имя\_узла** – тип входов или выходов (DI/DO/AI/AO);
- **Параметр** – название конкретного параметра (см. [таблицу 6.10](#)).

**Таблица 6.10 – Уровни топиков модуля**

| Серия | Имя устройства | Функция | Имя узла | Параметр    | Описание                                      | Формат значения |
|-------|----------------|---------|----------|-------------|-----------------------------------------------|-----------------|
| MX210 | Device         | GET     | DI       | MASK        | Битовая маска дискретных входов               | Целочисленный   |
|       |                | GET     | DI1–DI6  | COUNTER     | Значение счетчика                             | Целочисленный   |
|       |                | SET     | DO       | MASK        | Битовая маска дискретных выходов              | Целочисленный   |
|       |                | GET     | DO       | STATE       | Битовая маска дискретных выходов              | Целочисленный   |
|       |                | GET     | DO       | DIAGNOSTICS | Битовая маска диагностики дискретных выходов* | Целочисленный   |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

\* Только для МК210-311



**Пример****1. Чтение значения дискретных входов***MX210/Device/GET/DI/MASK*

Пример полученного значения: 15 (замкнуты входы 1–4)

**2. Запись значений дискретных выходов***MX210/Device/SET/DO/MASK*

Пример записываемого значения: 15 (включить выходы 1–4)

**3. Использование одноуровневого заполнителя***MX210/Device/GET+/COUNTER* – будет получена информация о значениях счетчиков всех дискретных входов модуля, то есть этот топик эквивалентен набору топиков:*MX210/Device/GET/DI1/COUNTER**MX210/Device/GET/DI2/COUNTER**MX210/Device/GET/.../COUNTER**MX210/Device/GET/DIn/COUNTER***4. Использование многоуровневого заполнителя***MX210/Device/GET/#* – будет получена информация о всех параметрах модуля, доступных для чтения (GET), то есть этот топик эквивалентен набору топиков:*MX210/Device/GET/DI/MASK**MX210/Device1/GET/DI1/COUNTER**MX210/Device/GET/DI2/COUNTER**MX210/Device/GET/.../COUNTER**MX210/Device/GET/DIn/COUNTER***6.5.4 Работа по протоколу SNMP**

Протокол основан на архитектуре «Клиент/Сервер», при этом в терминологии протокола клиенты называются **менеджерами**, а серверы – **агентами**.

Менеджеры могут производить чтение (**GET**) и запись (**SET**) параметров агентов. Агенты могут отправлять менеджерам уведомления (**трапы**) – например, о переходе оборудования в аварийное состояние.

Каждый параметр агента имеет уникальный идентификатор (**OID**), представляющий собой последовательность цифр, разделенных точками. Для упрощения настройки обмена производители устройств-агентов обычно предоставляют MIB-файлы, которые включают в себя список параметров прибора с их названиями и идентификаторами. Эти файлы могут быть импортированы в SNMP-менеджер.

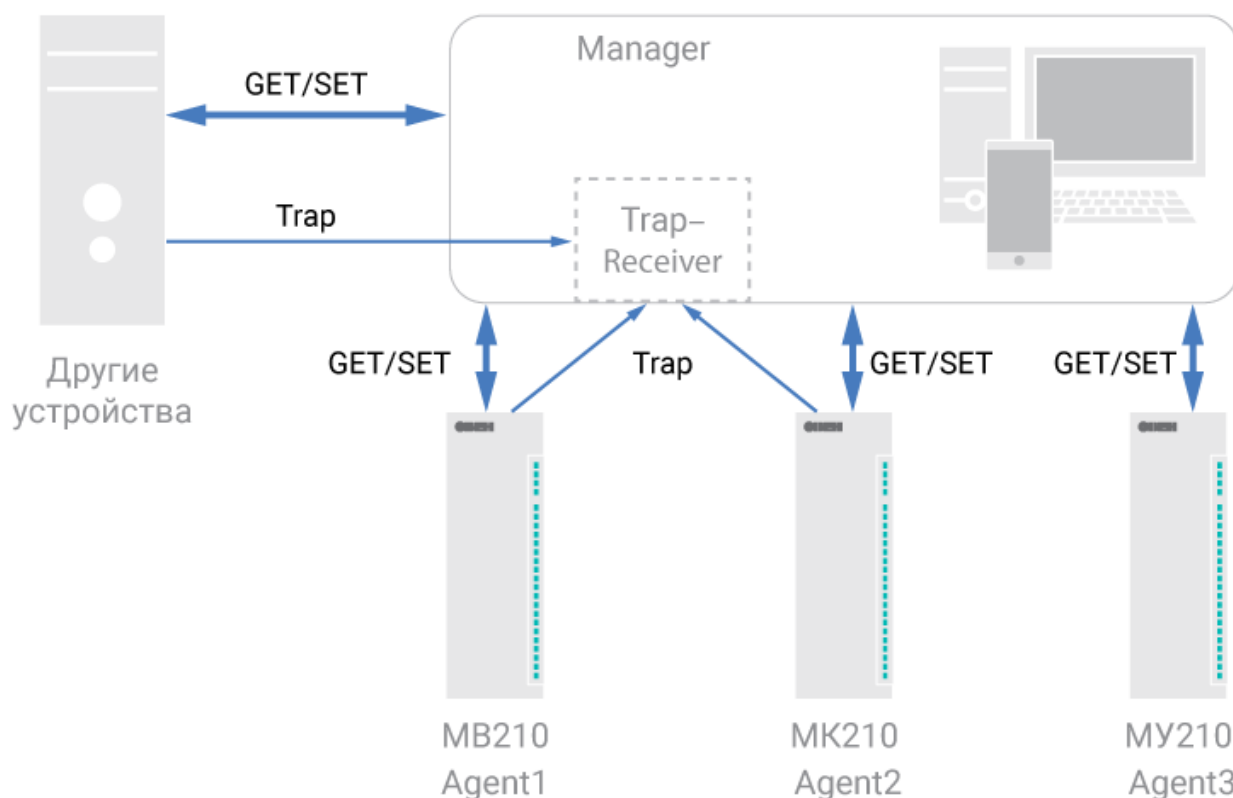


Рисунок 6.3 – Структурная схема обмена по протоколу SNMP

## 6.6 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом

Облачный сервис OwenCloud является надежным хранилищем данных, обмен информации с которым шифруется модулем. Можно ограничить доступ и обмен данными с облачным сервисом в ПО **OWEN Configurator**.

По умолчанию подключение модуля к облачному сервису запрещено.

Для того, чтобы разрешить подключение, следует:

1. Установить пароль для доступа к прибору.
2. Задать значение **Вкл.** в параметре **Подключение к OwenCloud** (рисунок 6.4).

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
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. <input type="button" value="v"/> |
| Статус подключения к Owen Cloud      | Выкл.                                 |
| ▶ Состояние батареи                  | Вкл.                                  |

Рисунок 6.4 – Настройка автоматического подключения к облачному сервису

Если доступ к модулю через облачный сервис разрешен, то можно настроить следующие ограничения доступа (рисунок 6.5):

- 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 6.5 – Настройка удаленного доступа к модулю

## 6.7 Режимы работы входов типа «сухой контакт»

Группа входов DI1–DI6 модуля выполняет определение логического уровня.

Для каждого входа задействован счетчик импульсов, поступающих на вход.



### ПРИМЕЧАНИЕ

По умолчанию счетчики входов всегда включены.

Таблица 6.11 – Параметры счетчика импульсов

| Параметр                              | Значение                                                 |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Разрядность                           | 32 бит                                                   |
| Максимальная частота входного сигнала | 400 Гц                                                   |
| Подавление дребезга                   | Вкл. / Выкл. Настраивается в ПО <b>OWEN Configurator</b> |
| 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, см. [раздел 7.10](#)



### ПРИМЕЧАНИЕ

Счетчики входов являются энергонезависимыми, их значения сохраняются после перезагрузки модуля.

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

## 6.8 Режимы работы дискретных выходов

Каждый дискретный выход может работать в одном из следующих режимов:

- переключение логического сигнала;

- генерация ШИМ сигнала.

Для выбора режима и изменения параметров выхода следует записать значения в соответствующие Modbus-регистры.

## 6.9 Безопасное состояние выходных элементов

Для каждого выхода возможна установка безопасного состояния.

Выход переходит в безопасное состояние, если в течение времени тайм-аута отсутствуют команды от Мастера сети. На выходе модуля устанавливается значение параметра **Безопасное состояние** в процентах (от 0 до 100 %).

**Тайм-аут перехода в безопасное состояние** задается пользователем. Модуль при включении перейдет в состояние, которое было установлено последним до выключения, и будет находиться в нем до получения новой команды от Мастера сети. Для отключения функции перехода в безопасное состояние следует установить параметр **Тайм-аут перехода в безопасное состояние** равным **0**.

Если Мастером сети является только облачный сервис **OwenCloud**, необходимо отключить **Безопасное состояние** для выходов. Для отключения безопасного состояния следует задать значение параметра **Тайм-аут перехода в безопасное состояние** равным **0**.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Заводская настройка параметра **Тайм-аут перехода в безопасное состояние** равна **30 секунд**.

## 6.10 Контроль обрыва нагрузки

К модулю МК210-311 можно подключать дополнительную цепь для контроля подключения нагрузки. Прибор контролирует состояние выходов с помощью дополнительного резистора.

Для контроля нагрузки следует включить диагностику выхода в ПО **OWEN Configurator**. После включения диагностики выхода параллельно нормально разомкнутым контактам реле будет подключен высокоомный резистор (номинальное сопротивление 200 кОм). Прибор определяет состояние выхода по напряжению на резисторе:

- Если при разомкнутых контактах реле (реле выключено), присутствует ток, проходящий через резистор — выход работает нормально. Если падения напряжения нет и произошел обрыв нагрузки или спекание контактов реле, фиксируется авария.
- Если при замкнутых контактах реле (реле включено), ток через резистор отсутствует — выход работает нормально. Если при замкнутых контактах реле ток присутствует и произошло повреждение реле или контактов, фиксируется авария.

Контроль аварии включается при настройке модуля.



### ВНИМАНИЕ

Если контроль обрыва нагрузки в настройках модуля МК210-311 выключен, то резистор 200 кОм электрически не отсоединяется от цепи выхода, и небольшой ток через нагрузку продолжает протекать.

Во время фиксирования аварии загорается красный светодиод состояния выхода.

Состояние выходов записывается в регистр состояния выходов.

Схема контроля обрыва нагрузки приведена на [рисунке 6.6](#).

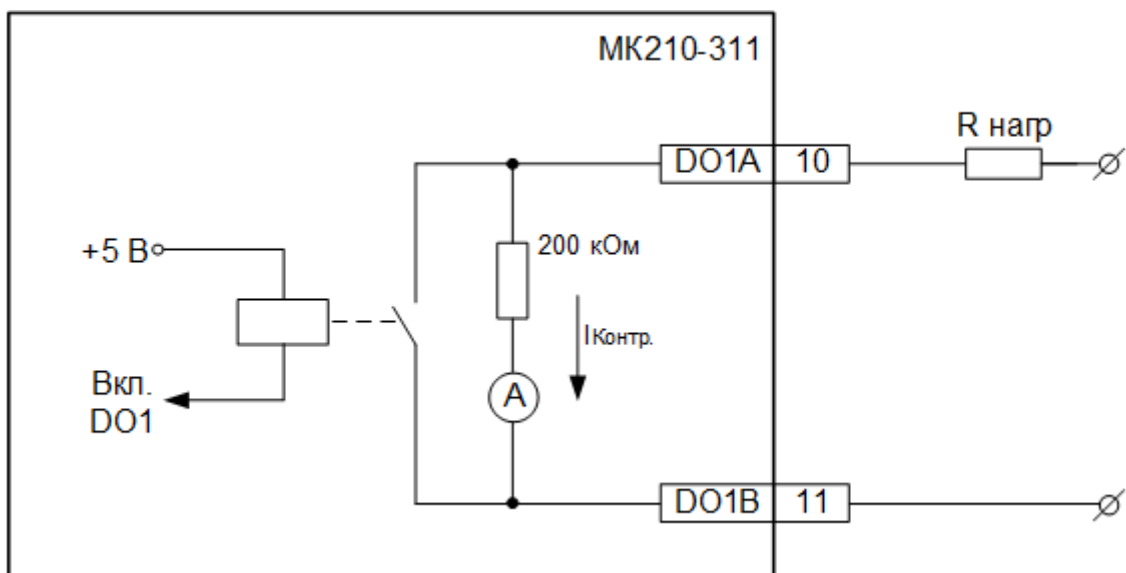


Рисунок 6.6 – Схема контроля обрыва нагрузки

Схема работает при следующих параметрах нагрузки:

- напряжение питания не менее 18 В постоянного тока при сопротивлении не более 10 кОм;
- напряжение питания не менее 90 В переменного тока при сопротивлении не более 20 кОм.

## 7 Настройка

### 7.1 Подключение к ПО «OWEN Configurator»

Прибор настраивается в ПО **OWEN Configurator**.

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.



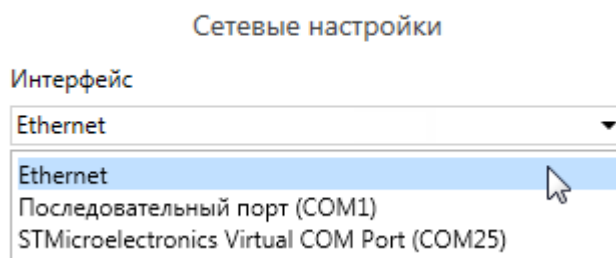
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Питание прибора осуществляется от порта USB, выходы модуля при этом не функционируют.

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

2. Открыть ПО **OWEN Configurator**.
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.



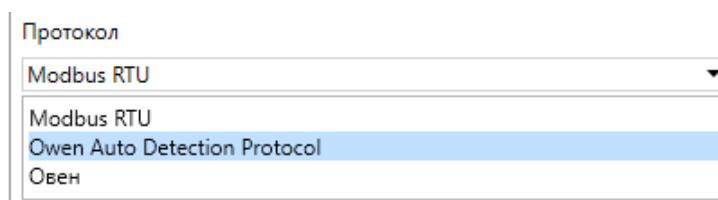
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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 ПО **OWEN Configurator**. Для вызова справки в программе следует нажать клавишу **F1**.

## 7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud

Для подключения модуля к облачному сервису следует выполнить действия:

1. Подключить модуль к ПО **OWEN Configurator** (см. [раздел 7.1](#)).
2. Включить доступ к **OwenCloud** и настроить права удаленного доступа (см. [раздел 6.6](#)).
3. Задать пароль для доступа к прибору (см. Справку ПО **OWEN Configurator**).



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Если пароль не задан, подключение к облачному сервису недоступно.

4. Зайти на сайт облачного сервиса [OwenCloud](#).
5. Перейти в раздел **Администрирование**  и добавить прибор.
6. В открывшемся окне задать обязательные настройки:
  - **Тип прибора** – автоопределяемые устройства ОВЕН/МХ210;
  - **Идентификатор** – заводской номер прибора;
  - **Название прибора** – имя прибора в облачном сервисе.
7. Нажать кнопку **Добавить**.
8. Ввести пароль прибора.

Подробный пример настройки подключения к **OwenCloud** можно посмотреть в документе «Mx210. Примеры настройки обмена» на странице прибора на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

## 7.3 Настройка сетевых параметров

Для обмена модуля в сети Ethernet должны быть заданы параметры, приведенные в таблице:

**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 – <b>192.168.1.99</b>                     |
| Маска IP-адреса | Задаёт видимую модулем подсеть IP-адресов других устройств. Заводская настройка – <b>255.255.255.0</b> |
| IP-адрес шлюза  | Задаёт адрес шлюза для выхода в Интернет. Заводская настройка – <b>192.168.1.1</b>                     |

IP адрес может быть:

**Статическим.** IP адрес устанавливается с помощью ПО **OWEN Configurator** или сервисной кнопки.

Для установки статического IP адреса с помощью ПО **OWEN Configurator** необходимо зайти во вкладку «сетевые настройки» и задать значение параметров **Установить IP адрес**, **Установить маску подсети** и **Установить IP адрес шлюза**. Режим DHCP при этом должен быть настроен как **Выкл.**

Для установки IP-адреса с помощью сервисной кнопки следует:

1. Подключить модуль или группу модулей к сети Ethernet.
2. Запустить ПО **OWEN Configurator** на ПК, подключенному к той же сети Ethernet.
3. Выбрать 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 ПО **OWEN Configurator**. При этом в окне ПО **OWEN Configurator** 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**.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если установка IP-адреса с помощью сервисной кнопки не функционирует, то следует установить значение **Режим DHCP — Разовая установка кнопкой** в ПО **OWEN Configurator** (установлено по умолчанию).

|                                      |                           |       |
|--------------------------------------|---------------------------|-------|
| ▲ 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 |                           | Выкл. |
| Подключение к Owen Cloud             | Вкл.                      |       |
| Статус подключения к Owen Cloud      | Разовая установка кнопкой |       |

Рисунок 7.3 – Настройка параметра «Режим DHCP»

С помощью сервисной кнопки можно установить IP-адреса сразу для группы модулей (см. справку к ПО **OWEN Configurator**).

**Динамический** IP-адрес используется для работы с облачным сервисом и не подразумевает работу с Мастером Modbus TCP. Для использования динамического IP-адреса следует включить конфигурационный параметр **Режим DHCP — Вкл.**



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



## 7.4 Настройка параметров обмена по протоколу MQTT в ПО «OWEN Configurator»

Модули поддерживают протокол MQTT (версия 3.1.1) и могут использоваться в роли клиентов. Модули публикуют сообщения о состоянии своих входов и подписаны на топики, в рамках которых производится управления их выходами.

Параметры обмена по MQTT настраиваются в **Owen Configurator**.

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| MQTT                          |            |
| Сообщения о присутствии       |            |
| Включить                      | Выкл.      |
| Имя топика                    | MQTTstatus |
| Подключение к брокеру         | Выкл.      |
| Логин                         |            |
| Пароль                        |            |
| Имя устройства                | Device     |
| Адрес брокера                 |            |
| Порт                          | 1883       |
| Хранение последнего сообщения | Выкл.      |
| Интервал публикации           | 10         |
| Качество обслуживания         | QoS0       |
| Интервал Keep Alive           | 0          |
| Статус                        | Отключено  |

Рисунок 7.4 – Параметры обмена по MQTT

Таблица 7.2 – Параметры обмена по протоколу MQTT

| Параметр                      | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сообщение о присутствии       | Если параметр имеет значение <b>Вкл.</b> , то в момент включения модуль публикует сообщение « <b>Online</b> » в топик <b><i>MX210/Имя_устройства/MQTTstatus</i></b> .<br>Если от модуля не поступает сообщений, брокер публикует в данный топик сообщение « <b>Offline</b> ».                                                                                                                                                                 |
| Подключение к брокеру         | Для работы с модулем по протоколу MQTT следует установить значение <b>Вкл.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Логин                         | Используются для аутентификации устройства на стороне брокера. Если значения параметров не заданы, то аутентификация не используется                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Пароль                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Имя устройства                | Имя устройства. Входит в состав топика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Адрес брокера                 | IP или URL брокера. Если брокер расположен во внешней сети, то следует установить для параметров <b>Шлюз</b> и <b>DNS</b> (вкладка <b>Сетевые настройки</b> ) корректные значения                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Порт                          | Порт брокера                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Хранение последнего сообщения | Если установлено значение <b>Включено</b> , то другие клиенты, подписанные на топика модуля, получают последние сообщения из этих топиков                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Интервал публикации           | Интервал публикации данных (в секундах)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Качество обслуживания         | Выбранный уровень <b>качества обслуживания</b> .<br><b>QoS 0</b> – передача сообщений осуществляется без гарантии доставки.<br><b>QoS 1</b> – передача сообщений осуществляется с гарантией доставки, но допускается дублирование сообщений (т.е. одно и тоже сообщение будет разослано подписчикам несколько раз).<br><b>QoS 2</b> – передача сообщений осуществляется с гарантией доставки и с гарантией отсутствия дублирования сообщений. |

## Продолжение таблицы 7.2

| Параметр                         | Описание                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Интервал Keep Alive (в секундах) | Если в течение промежутка времени, равного полутора значениям данного параметра, брокер не получает сообщений от модуля, то соединение будет разорвано.<br><b>0</b> – параметр не используется (при отсутствии сообщений соединение никогда не будет разорвано). |
| Статус                           | Статус подключения к брокеру                                                                                                                                                                                                                                     |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При использовании протокола MQTT запись параметров обычно является событийной, а не циклической. Рекомендуется задать параметр **Таймаут перехода в безопасное состояние** (вкладка **Modbus Slave**) равным 0.

## 7.5 Настройка параметров обмена по протоколу SNMP в ПО «OWEN Configurator»

Модули поддерживают протокол SNMP (версии SNMPv1 и SNMPv2c) и могут быть использованы в роли агентов. Модули поддерживают запросы GET и SET. Модули с дискретными входами отправляют трапы с битовой маской входов при изменении значения любого входа.

По протоколу SNMP доступны все параметры модуля. Список OID параметров приведен в Руководстве по эксплуатации на конкретный модуль. MIB-файл модуля доступен на его странице на сайте [owen.ru](http://owen.ru).

| SNMP                    |           |
|-------------------------|-----------|
| Включение/Отключение    | Отключено |
| Сообщество для чтения   | public    |
| Сообщество для записи   | private   |
| IP адрес для ловушки    | 10.2.4.78 |
| Номер порта для ловушки | 162       |
| Версия SNMP             | SNMPv1    |

Рисунок 7.5 – Параметры обмена по SNMP

Таблица 7.3 – Параметры обмена по SNMP

| Параметр                | Описание                                                                                                                               |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Включение/Отключение    | Для работы модуля по протоколу SNMP требуется установить значение <b>Включено</b>                                                      |
| Сообщество для чтения   | Пароль, используемый для чтения данных модуля                                                                                          |
| Сообщество для записи   | Пароль, используемый для записи данных в модуль                                                                                        |
| IP адрес для ловушки    | IP-адрес, на который будет отправлен трап в случае изменения маски дискретных входов модуля (только для модулей с дискретными входами) |
| Номер порта для ловушки | Номер порта, на который будет отправлен трап                                                                                           |
| Версия SNMP             | Версия протокола, используемая модулем (SNMPv1 или SNMPv2)                                                                             |

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При использовании протокола SNMP без запросов чтения (**GET**) запись параметров обычно является событийной, а не циклической. Рекомендуется задать параметр **Таймаут перехода в безопасное состояние** (вкладка **Modbus Slave**) равным 0.

Пример настройки обмена модуля по протоколу SNMP можно посмотреть в документе «Mx210. Примеры настройки обмена», который доступен на странице прибора на сайте [owen.ru](http://owen.ru).

## 7.6 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 с помощью ПО **Owen Configurator**.

В случае утери пароля следует восстановить заводские настройки.

По умолчанию пароль не задан.

## 7.7 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 прибора нажать и удерживать сервисную кнопку. Прибор перейдет в режим загрузчика.
2. Обновить ПО с помощью специальной утилиты. Утилита доступна на сайте [owen.ru](http://owen.ru).

Для обновления по интерфейсу Ethernet следует:

1. В ПО **OWEN Configurator** выбрать вкладку **Прошить устройство**.
2. Выполнить указания программы (файл встроенного ПО размещен на сайте [owen.ru](http://owen.ru)).
3. Перезагрузить прибор.

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для завершения обновления необходима перезагрузка прибора. Если прибор подключен по USB, его также требуется отключить.



### ВНИМАНИЕ

Для обновления встроенного программного обеспечения через ПО **OWEN Configurator** следует отключить прибор от удаленного облачного сервиса **OwenCloud**.

## 7.8 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.

После отжатия кнопки прибор перезагрузится и будет работать с настройками по умолчанию.

## 7.9 Настройка часов реального времени

Значение часов реального времени (RTC) можно установить или считать с прибора через регистры Modbus, а также с помощью ПО **Owen Configurator** (см. справку к **Owen Configurator**, 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**.

Следующую запись текущего времени можно выполнить через 1 секунду.

Если необходимо, то можно синхронизировать часы модуля с удаленным NTP сервером.

| NTP                  |              |
|----------------------|--------------|
| Включение/Отключение | Отключено    |
| Пул NTP серверов     | pool.ntp.org |
| NTP сервер 1         | 192.168.1.1  |
| NTP сервер 2         | 192.168.1.2  |
| Период синхронизации | 5            |
| Статус               | Отключено    |

Рисунок 7.6 – Параметры NTP

| Параметр             | Описание                                                                                                                                                       |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Включение/Отключение | Для включения режима синхронизации времени следует установить значение <b>Включено</b>                                                                         |
| Пул NTP серверов     | IP или URL используемого пула NTP-серверов                                                                                                                     |
| NTP сервер 1         | IP основного NTP-сервера                                                                                                                                       |
| NTP сервер 2         | IP резервного NTP-сервера                                                                                                                                      |
| Период синхронизации | Период синхронизации времени в секундах. Следует убедиться, что установленное значение не превышает минимально возможного значения для конкретного NTP-сервера |
| Статус               | Статус подключения к серверу                                                                                                                                   |



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если NTP-сервер расположен во внешней сети, то следует установить корректные значения для параметров **Шлюз** и **DNS** (вкладка **Сетевые настройки**) корректные значения.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Часовой пояс прибора выбирается о вкладке **Часы реального времени**.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если модуль подключен к облачному сервису **OwenCloud** как автоопределяемое устройство, то его время автоматически синхронизируется со временем облачного сервиса раз в сутки.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Все указанные NTP-сервера (в том числе сервера из пула) имеют одинаковый приоритет при опросе.

## 7.10 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 Батарея

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

Если заряд батареи опускается ниже 2 В, то индикатор "Авария" засвечивается на 100 мс один раз в две секунды. Такое свечение индикатора сигнализирует о необходимости замены батареи.

Если напряжение батареи часов реального времени меньше 1,6 В, то запись конфигурационных параметров выполняется во флеш-память модуля.

Порядок записи конфигурационных параметров при разряженной батарее:

1. Новые значения конфигурационных параметров записываются в батарейный ОЗУ около 5 секунд.
2. Из батарейного ОЗУ значения конфигурационных параметров переносятся во флеш-память и запускается таймаут не менее 2 минут (в зависимости от нагрузки на модуль).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Состояния батареи обновляется после подачи питания или по истечении 12 часов с момента подачи питания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Не рекомендуется выполнять циклическую запись конфигурационных параметров в случае разряда батареи. Ресурс флеш памяти ограничен.

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](#).

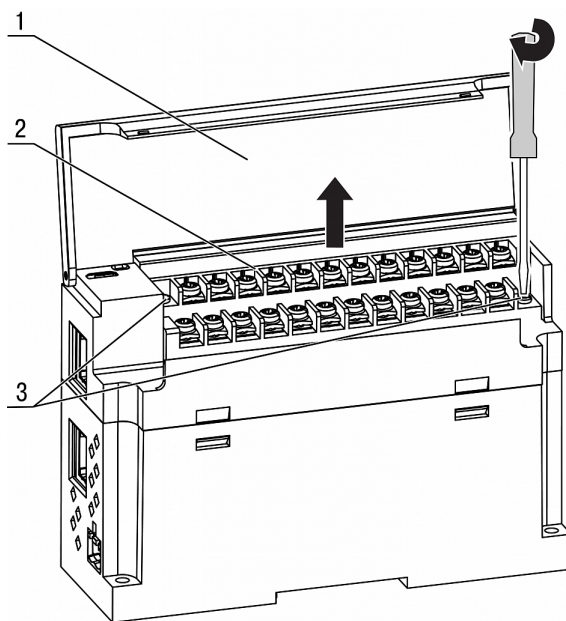


Рисунок 8.1 – Отсоединение клемм

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

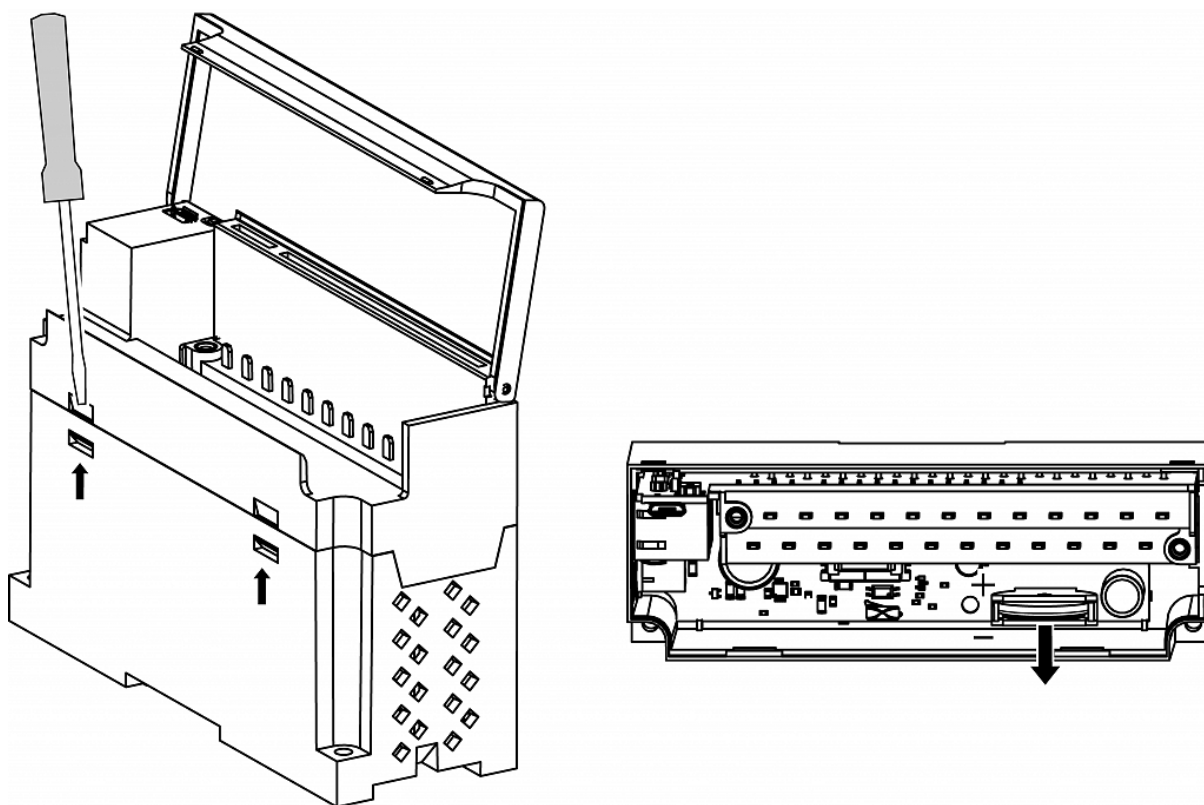


Рисунок 8.2 – Замена батареи

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 ПО **OWEN Configurator**.

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 |
|-------------------------------------|------------|
| Прибор                              | 1 шт.      |
| Паспорт и Гарантийный талон         | 1 экз.     |
| Руководство по эксплуатации         | 1 экз.     |
| Коммутационный кабель UTP 5е 150 мм | 1 шт.      |
| Клемма питания 2EGTK-5-02P-14       | 1 шт.      |
| Заглушка разъема Ethernet           | 1 шт.      |



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

## 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

Для расшифровки файла архива в качестве вектора инициализации следует использовать хеш-функцию. Хеш-функция должна возвращать 8 байт (тип long long).

Пример реализации хеш-функции на языке программирования С:

```
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](mailto:support@owen.ru)  
отдел продаж: [sales@owen.ru](mailto:sales@owen.ru)  
[www.owen.ru](http://www.owen.ru)  
рег.:1-RU-22947-2.14