



МК210-302/312

Модуль ввода-вывода

EAC



Руководство по эксплуатации

Содержание

Предупреждающие сообщения	3
Введение	4
Используемые аббревиатуры	5
1 Назначение	6
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	7
2.1 Технические характеристики	7
2.2 Изоляция узлов прибора	8
2.3 Условия эксплуатации	9
3 Меры безопасности	10
4 Монтаж	11
5 Подключение	13
5.1 Рекомендации по подключению	13
5.2 Назначение контактов клеммника	13
5.3 Назначение разъемов	14
5.4 Питание	14
5.5 Подключение к дискретным входам датчиков	14
5.6 Подключение сигналов транзисторов p-n-p и n-p-n типов	15
5.7 Подключение энкодеров p-n-p и n-p-n типов	15
5.8 Подключение к выходам	16
5.9 Подключение по интерфейсу Ethernet	16
6 Устройство и принцип работы	18
6.1 Принцип работы	18
6.2 Индикация и управление	18
6.3 Часы реального времени	19
6.4 Запись архива	19
6.5 Режимы обмена данными	20
6.5.1 Работа по протоколу Modbus TCP	20
6.1 Режимы работы дискретных входов	23
6.1.1 Режим определения логического уровня	23
6.1.2 Режим подсчета числа высокочастотных импульсов	23
6.1.3 Режим измерения частоты	24
6.4 Режимы работы дискретных выходов	24
6.5 Безопасное состояние выходных элементов	24
6.6 Контроль обрыва нагрузки	24
7 Настройка	26
7.1 Подключение к ПО «ОВЕН Конфигуратор»	26
7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud	27
7.3 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом OwenCloud	27
7.4 Настройка сетевых параметров	28
7.5 Пароль доступа к модулю	29
7.6 Обновление встроенного программного обеспечения	29
7.7 Настройка часов реального времени	30
7.8 Восстановление заводских настроек	30
7.9 Принудительное обнуление счетчика	30
8 Техническое обслуживание	31
8.1 Общие указания	31
8.2 Замена батареи	31
9 Комплектность	33
10 Маркировка	34
11 Упаковка	35
12 Транспортирование и хранение	36
13 Гарантийные обязательства	37

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

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



ВНИМАНИЕ

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией, работой и техническим обслуживанием модулей ввода-вывода МК210-302 и МК210-312 (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 прибора при заказе: **МК210-302** или **МК210-312**.

Используемые аббревиатуры

ПК – персональный компьютер.

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ПО – программное обеспечение.

ШИМ – широтно-импульсная модуляция.

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь.

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

UTC – всемирное координированное время.

RTC – часы реального времени.

1 Назначение

Модули предназначены для сбора данных и подключения исполнительных устройств на объектах автоматизации и управляются от ПЛК, панельного контроллера, компьютера или иного управляющего устройства.

В модуле реализовано:

- 12 дискретных входов;
- 4 дискретных выхода (реле).

В модуле МК210-312 дискретные выходы имеют функцию контроля обрыва нагрузки и срабатывания реле.

Модуль применяется в областях промышленности и сельского хозяйства.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Питание	
Напряжение питания	От 10 до 48 В (номинальное 24 В)
Потребляемая мощность (при питании 24 В), не более	5 Вт
Защита от переплюсовки напряжения питания	Есть
Интерфейсы	
Интерфейс обмена	Сдвоенный Ethernet 10/100 Mbit
Интерфейс конфигурирования	USB 2.0 (MicroUSB), Ethernet 10/100 Mbit
Протокол обмена	Modbus TCP
Версия протокола	IPv4
Дискретные входы	
Количество входов	12
Тип сигнала	<ul style="list-style-type: none"> • контактный датчик (требует внешнее питание 24 В); • транзисторный ключ n-p-n типа; • транзисторный ключ p-n-p типа
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> • определение логического уровня; • подсчет числа высокочастотных импульсов (только первые 8); • измерение частоты (только первые 8); • обработка сигналов энкодера (до 3 энкодеров)
Минимальная длительность импульса, воспринимаемая дискретным входом (только для входов DI9 – DI12)	5 мкс (до 100 кГц)
Минимальная длительность единичного импульса (для входов DI9 – DI12)	1 мс (до 400 Гц)
Ток «логического нуля», не более	1,2 мА
Ток «логической единицы», не более	5,5 мА
Напряжение «логического нуля»	0,0...6,1 В
Напряжение «логической единицы»	8,8...30,0 В
Дискретные выходы	
Количество выходов	4
Тип выхода	Электромагнитное реле
Тип контакта	Нормально разомкнутый контакт
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none"> • переключение логического состояния; • генерация ШИМ сигнала
Максимальное напряжение на контакты реле	<ul style="list-style-type: none"> • 250 В переменного напряжения, • 30 В постоянного напряжения
Ток коммутации	5 А (при напряжении не более 250 В, 50 Гц и $\cos\varphi > 0,4$); 3 А (при постоянном напряжении не более 30 В)
Время включения	15 мс
Время выключения	15 мс

Продолжение таблицы 2.1

Характеристика	Значение
Механический ресурс реле, не менее	5 000 000 переключений
Электрический ресурс реле при максимальном токе нагрузки, не менее	200 000 переключений
Контроль обрыва нагрузки	Только для МК210-312
Параметры ШИМ выходов	
Максимальная частота	1 Гц (при скважности 0,5)
Минимальная длительность импульса ШИМ	50 мс
Flash-память (архив)	
Количество циклов записи и стирания	до 100 000
Максимальный размер файла архива	2 кб
Максимальное количество файлов архива	1 000
Минимальный период записи архива	10 секунд
Часы реального времени	
Погрешность хода часов реального времени, не более при температуре +25 °С на всем температурном диапазоне	3 секунды в сутки 10 секунд в сутки
Тип питания часов реального времени	Батарея CR2032
Время работы часов реального времени на одной батарее	6 лет
Общие характеристики	
Габаритные размеры	123 × 83 × 42 мм
Степень защиты корпуса	IP20
Средняя наработка на отказ*	60 000 ч
Средний срок службы	10 лет
Масса, не более	0,4 кг
<div> <div>i</div> <div> ПРИМЕЧАНИЕ * Не считая электромеханических переключателей и элемента питания часов реального времени </div> </div>	

В модуле реализован гистерезис срабатывания по дискретным входам. Диаграмма работы представлена на [рисунке 2.1](#):

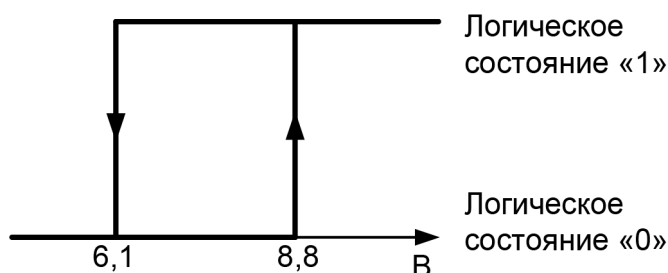


Рисунок 2.1 – Диаграмма работы дискретных входов

2.2 Изоляция узлов прибора

Схема гальванически изолированных узлов и прочность гальванической изоляции приведена на [рисунке 2.2](#).

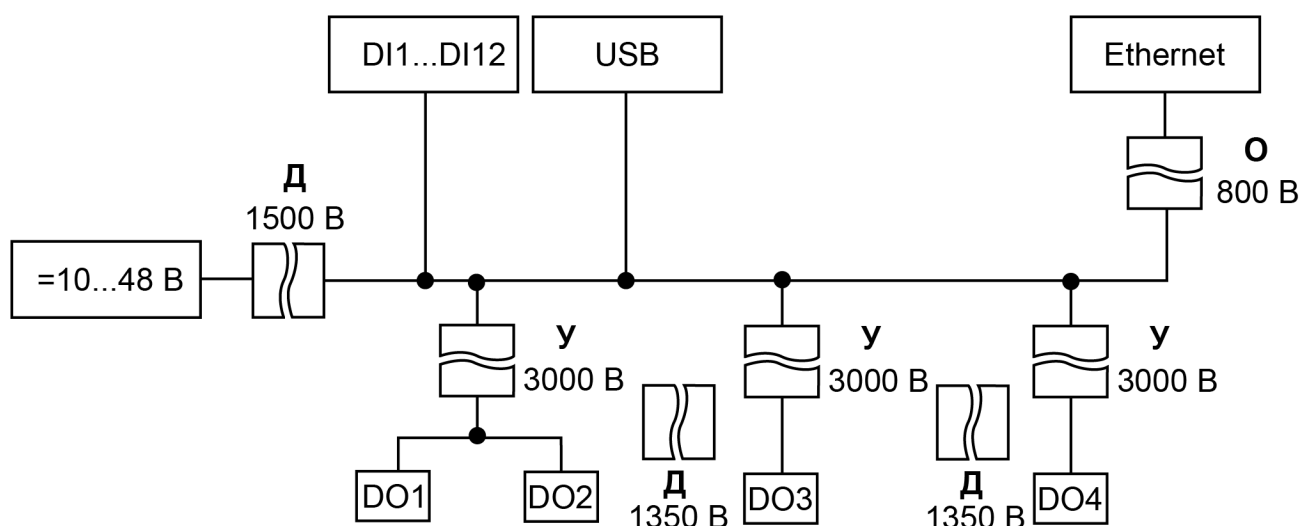


Рисунок 2.2 – Изоляция узлов прибора

Таблица 2.2 – Типы изоляции

Тип	Описание
Основная (О)	Изоляция для частей оборудования, находящихся под напряжением, с целью защиты от поражения электрическим током. Электрическая прочность основной изоляции прибора проверяется типовыми испытаниями: приложением испытательного переменного напряжения, величина которого различна для различных цепей прибора
Дополнительная (Д)	Независимая изоляция, в дополнение к основной изоляции для гарантии защиты от поражения электрическим током в случае отказа основной изоляции. Электрическая прочность дополнительной изоляции прибора проверяется типовыми испытаниями испытательного переменного напряжения различной величины (действующее значение)
Усиленная (У)	Отдельная система изоляции, применяемая для частей под напряжением, которая обеспечивает степень защиты от поражения электрическим током, эквивалентную двойной изоляции согласно ГОСТ 51841

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Значение прочности изоляции указано для испытаний при нормальных климатических условиях, время воздействия – 1 минута.

Дискретные выходы (реле) имеют индивидуальную изоляцию друг от друга. Прочность изоляции между выходами реле — 1780 В.

2.3 Условия эксплуатации

Модуль 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 1 по ГОСТ IEC 61131-2.

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

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

3 Меры безопасности

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».

Прибор следует устанавливать в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

Не допускается попадание влаги на контакты выходных разъемов и внутренние элементы прибора.



ВНИМАНИЕ

Запрещено использовать прибор при наличии в атмосфере кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

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 модулем 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](#)).

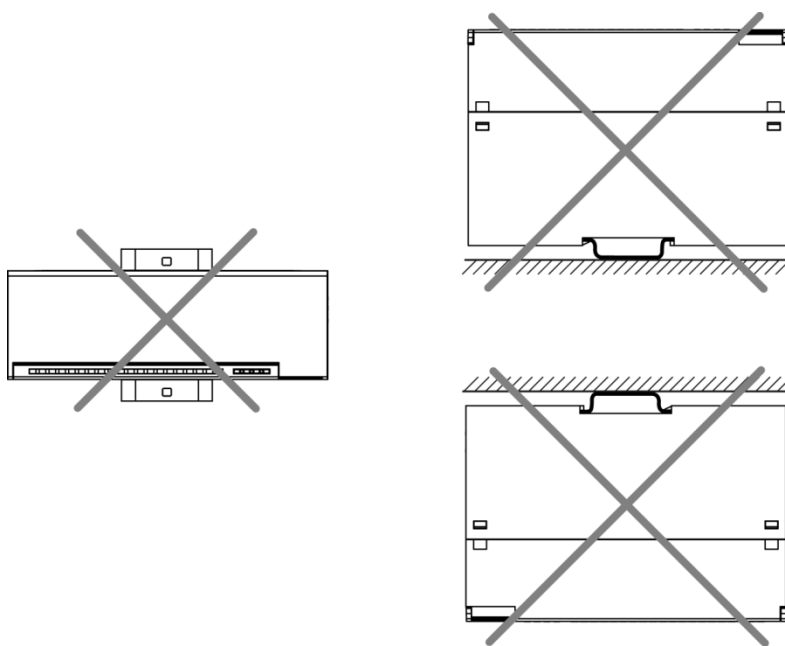


Рисунок 4.2 – Неверный монтаж

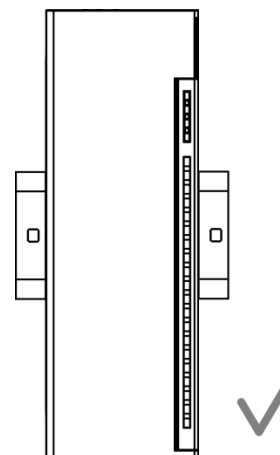


Рисунок 4.1 – Верный монтаж



ВНИМАНИЕ

В случае неверного монтажа (см. [рисунок 4.2](#)) прибор со временем выйдет из строя.

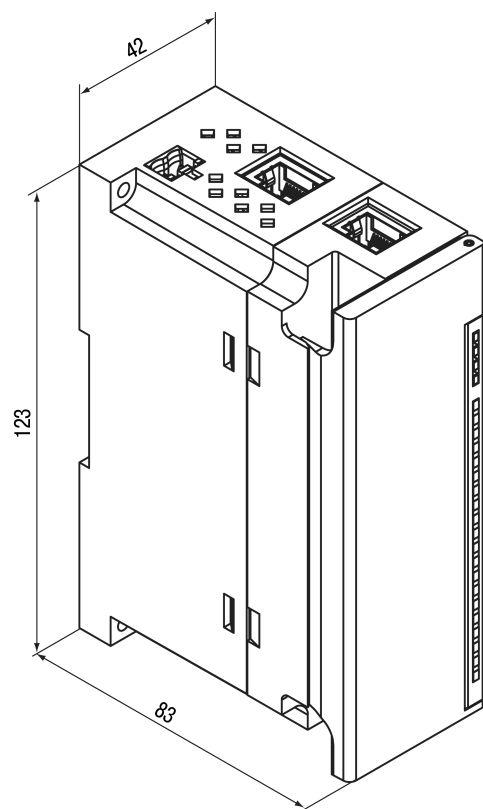


Рисунок 4.3 – Габаритный чертеж

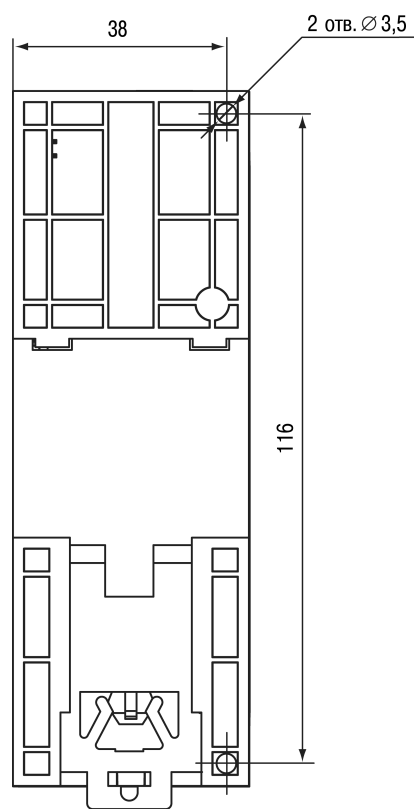


Рисунок 4.4 – Установочные размеры

5 Подключение

5.1 Рекомендации по подключению

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

Для многожильных проводов следует использовать наконечники.

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

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

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



ВНИМАНИЕ

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



ВНИМАНИЕ

Запрещается подключать провода разного сечения к одной клемме.



ВНИМАНИЕ

Запрещается подключать более двух проводов к одной клемме.

5.2 Назначение контактов клеммника

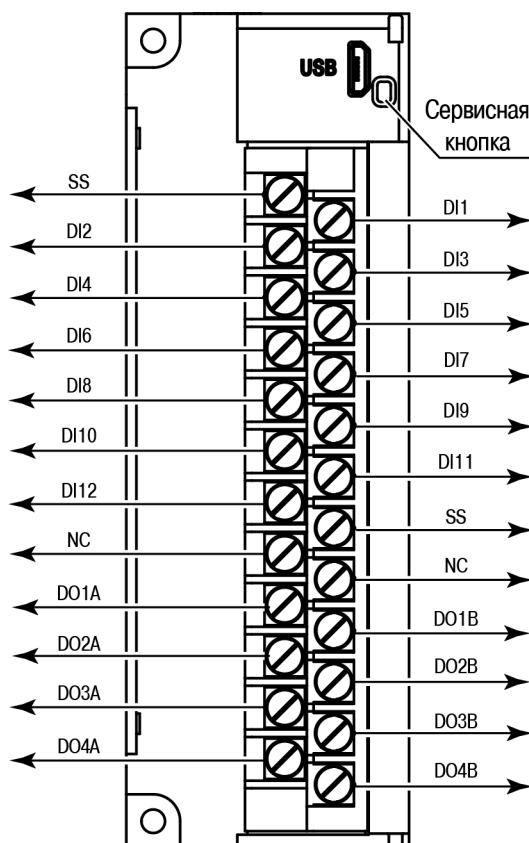


Рисунок 5.1 – Назначение контактов клеммника

Таблица 5.1 – Назначение контактов

Наименование	Назначение
DI1 – DI12	Входы DI1 – DI12
SS	Общая точка питания входов
DO1A, DO1B – DO4A, DO4B	Выходы DO1 – DO4
NC (Not connected)	Нет подключения



ВНИМАНИЕ

Не допускается подключение проводов к контактам NC (Not connected)

5.3 Назначение разъемов

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

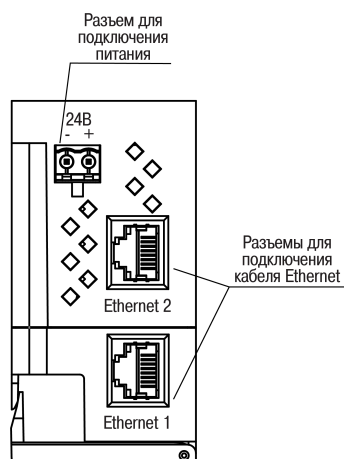


Рисунок 5.2 – Разъемы прибора

5.4 Питание

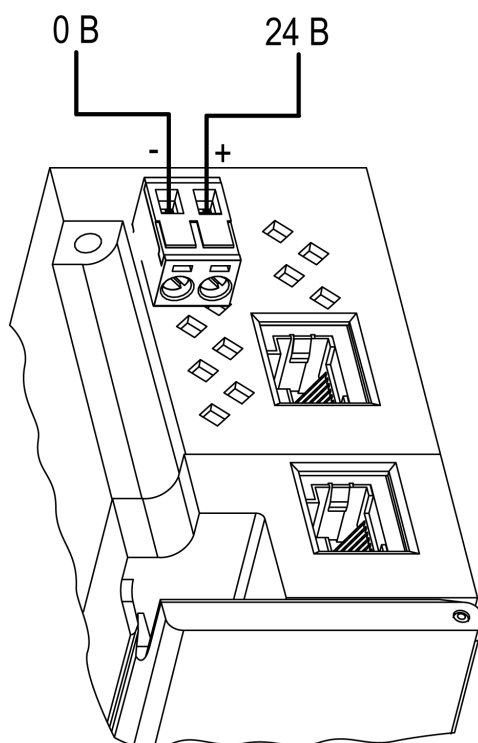


Рисунок 5.3 – Назначение контактов питания



ВНИМАНИЕ

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

5.5 Подключение к дискретным входам датчиков

К прибору может быть подключено до 12 датчиков.

Цепи SS объединены внутри прибора.

Схема подключения датчиков к прибору приведена на [рисунке 5.4](#).

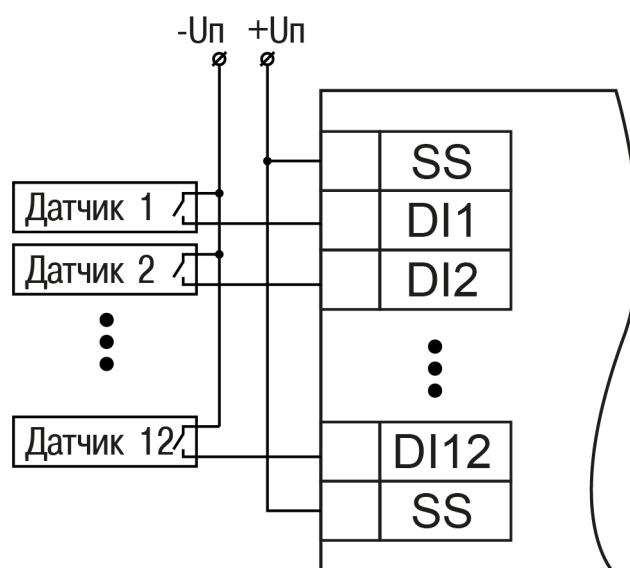


Рисунок 5.4 – Схема подключения к входам DI1–DI12

5.6 Подключение сигналов транзисторов р-п-р и n-р-п типов

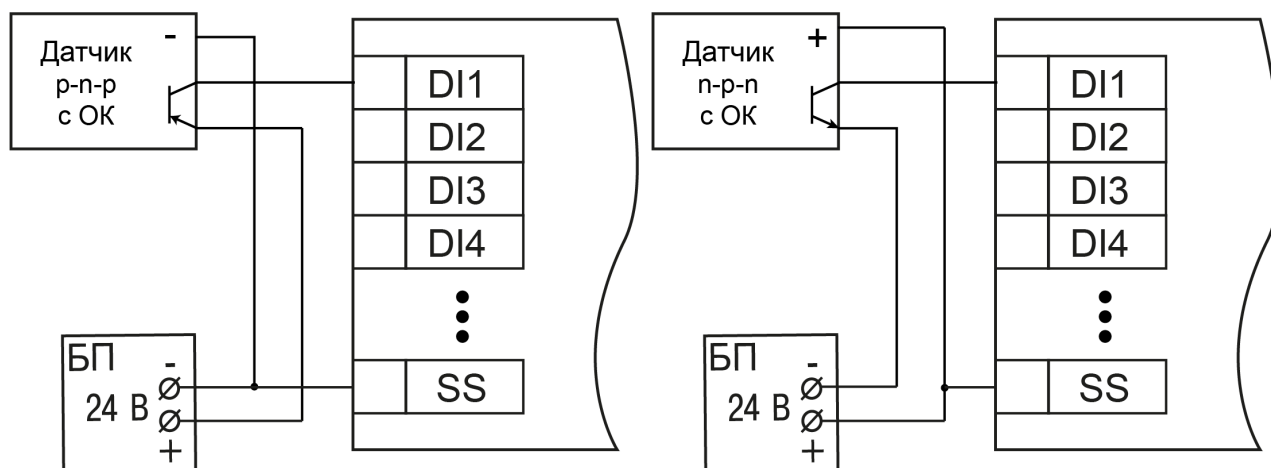


Рисунок 5.5 – Подключение транзисторов р-п-р Рисунок 5.6 – Подключение транзисторов n-р-п

5.7 Подключение энкодеров р-п-р и n-р-п типов

На рисунках представлено подключение энкодеров к прибору.

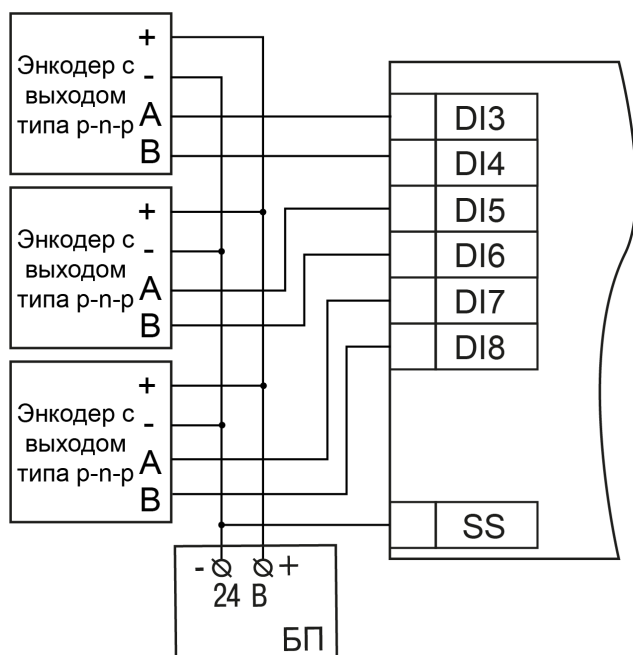


Рисунок 5.7 – Подключение энкодеров р-п-р

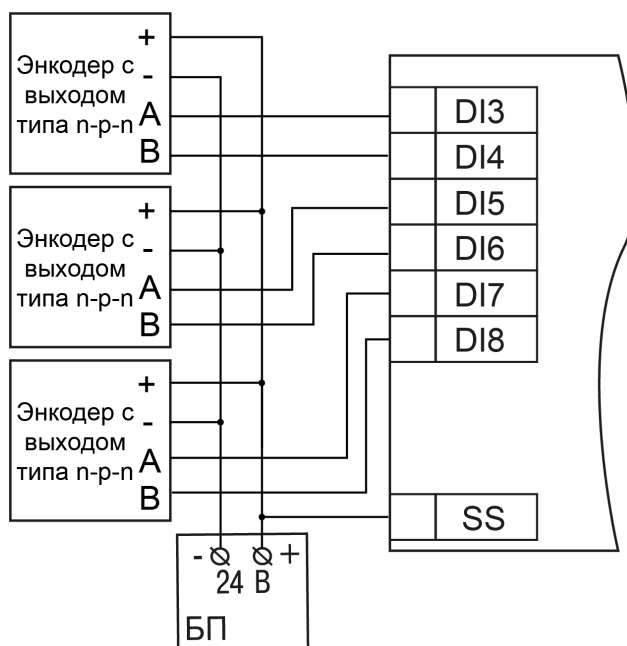


Рисунок 5.8 – Подключение энкодеров п-р-п

5.8 Подключение к выходам

На [рисунке 5.9](#) представлена схема подключения к выходам типа «реле».

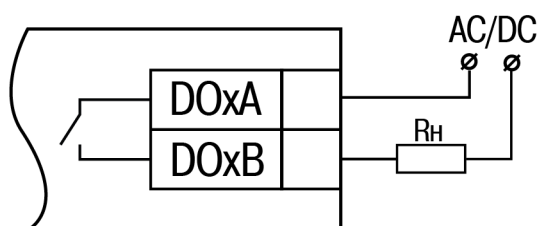


Рисунок 5.9 – Схема подключения внешних связей к дискретным выходам типа «реле»

5.9 Подключение по интерфейсу Ethernet

Для подключения модулей к сети Ethernet можно использовать следующие схемы:

- «Звезда» ([рисунке 5.10](#));
- «Цепочка»/«Daisy-chain» ([рисунке 5.11](#)).

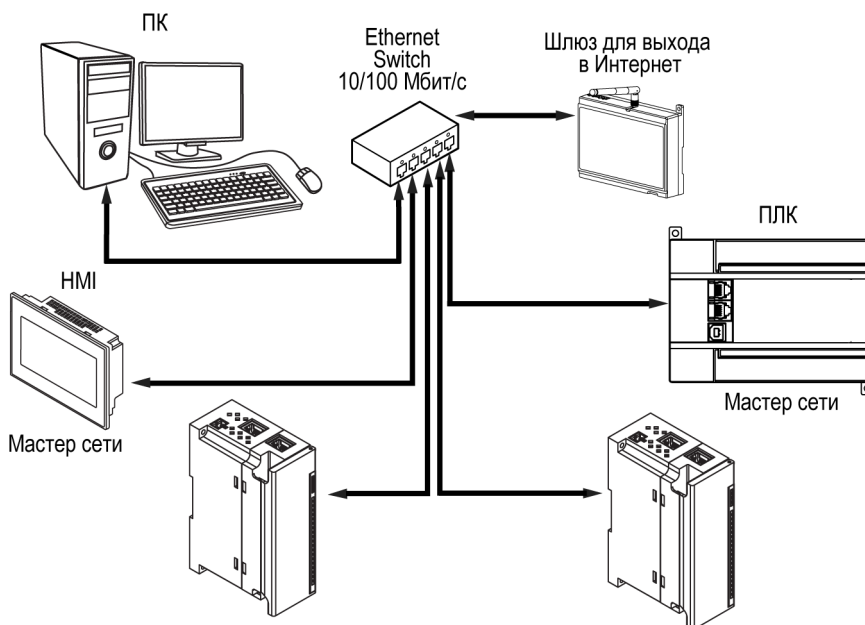


Рисунок 5.10 – Подключение по схеме «Звезда»

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

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

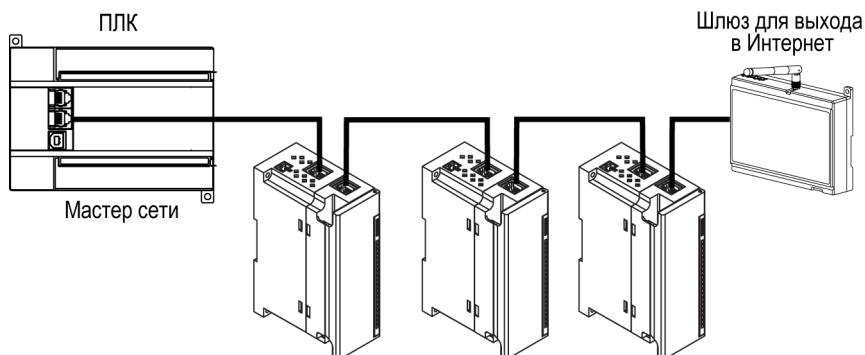


Рисунок 5.11 – Подключение по схеме «Цепочка»

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

6 Устройство и принцип работы

6.1 Принцип работы

Модуль 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 прибора расположены элементы индикации — светодиоды. Назначение светодиодов приведено в [таблице 6.1](#)

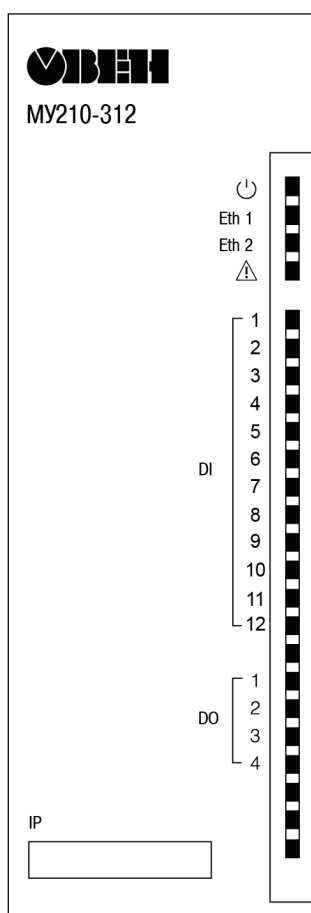


Рисунок 6.1 – Лицевая панель прибора





ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В нижней части лицевой панели расположено поле «IP».

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)	Включен	Напряжение питания прибора подано
Eth 1 (зеленый)	Мигает	Передача данных по порту 1 Ethernet
Eth 2 (зеленый)	Мигает	Передача данных по порту 2 Ethernet
Авария  (красный)	Не светится	Сбои отсутствуют

Продолжение таблицы 6.1

Светодиод	Состояние светодиода	Назначение
	Светится постоянно	Сбой основного приложения и/или конфигурации
	Включается на 200 мс один раз в три секунды	Необходимо заменить батарею питания часов
	Включается на 100 мс два раза в секунду (через паузу 400 мс)	Модуль находится в безопасном состоянии
	Включен 900 мс, 100 мс выключен	Аппаратный сбой периферии (Flash, RTC, Ethernet Switch)
Индикаторы состояния выходов (красно-зеленые)	Светится зеленым	Замкнутое состояние входа или выхода
	Не светится	Разомкнутое состояние входа или выхода
	Светится красным (для выходов модуля МК210-312)	Определен обрыв нагрузки или диагностирована неисправность выхода

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

Сервисная кнопка предназначена для выполнения следующих функций:

- восстановление заводских настроек (раздел 7.8);
- установка IP-адреса (раздел 7.4);
- обновление встроенного программного обеспечения (раздел 7.6).

6.3 Часы реального времени

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

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

6.4 Запись архива

В модуль встроена флеш-память (flash), размеченная под файловую систему с шифрованием файлов. Алгоритм шифрования – Data Encryption Standard.

В архиве сохраняются следующие данные:

- значение счетчика импульсов на дискретных входах;
- значение дополнительного режима на дискретных входах;
- значение коэффициента заполнения ШИМ на дискретных выходах;
- контроль состояния диагностики реле и обрыва нагрузки (только для МК210-312);
- статус прибора (служебная информация для обращения в сервисный центр и в группу технической поддержки).

Флеш-память (flash) предназначена для хранения файлов архива (состояния выходов модуля и др.). Запись в архив производится циклически. Если архив заполнен, то удаляется самый старый файл.

Файл сохраняется в формате CSV, Win1251, используется разделитель «;».

Файл содержит записи следующего формата:

- время в секундах с 2000 г. (UTC) (hex);
- идентификатор параметра, равный номеру соответствующего регистра Modbus (hex);
- значение (hex);
- статус параметра в архиве (0 – значение параметра корректно, 1 – значение параметра некорректно и его дальнейшая обработка не рекомендована).

Прибор фиксирует время в архивных файлах по встроенным часам реального времени. Также можно задать часовой пояс, который будет считываться внешним ПО (например, OwenCloud). Архив в приборе пишется с периодом, заданным пользователем. 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.



ВНИМАНИЕ

В случае выключения питания модуля последняя запись в файле архива 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 программы «ОВЕН Конфигуратор»;
- обмен с удаленным облачным сервисом OwenCloud (необходим доступ в Интернет).

6.5.1 Работа по протоколу Modbus TCP

Таблица 6.2 – Чтение и запись параметров по протоколу Modbus TCP

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

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

Таблица 6.3 – Общие регистры оперативного обмена по протоколу Modbus

Название	Регистр	Размер/тип/описание
Название (имя) прибора для показа пользователю (DEV)	0xF000	Символьная строка до 32 байт, кодировка Win1251
Версия встроенного ПО прибора для показа пользователю (VER)	0xF010	Символьная строка до 32 байт, кодировка Win1251
Название платформы	0xF020	Символьная строка до 32 байт, Win1251
Версия платформы	0xF030	Символьная строка до 32 байт, Win1251
Версия аппаратного обеспечения	0xF040	Символьная строка до 16 байт, Win1251
Дополнительная символьная информация	0xF048	Символьная строка до 16 байт, Win1251
Время	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 6.4 – Регистры обмена по протоколу ModBus

Параметр	Значение (ед. изм.)	Адрес регистра		Формат данных
		DEC	HEX	
Битовая маска значений входов	0...FFF	51	0x33	UINT 8
Дополнительный режим входа 1	0 – отключен;	64	0x40	UINT 16
	1 – измерение периода;	
	2 – подсчет импульсов;	71	0x47	
Дополнительный режим входа 2	3 – измерение частоты			UINT 16
	0 – отключен;	65	0x41	
	1 – измерение периода;			
Дополнительный режим входа 3	2 – подсчет импульсов;			UINT 16
	3 – измерение частоты;	66	0x42	
	4 – энкодер			

Продолжение таблицы 6.4

Параметр	Значение (ед. изм.)	Адрес регистра		Формат данных
		DEC	HEX	
Дополнительный режим входа 4	0 – отключен; 1 – измерение периода; 2 – подсчет импульсов; 3 – измерение частоты; 4 – энкодер	67	0x43	UINT 16
Дополнительный режим входа 8	0 – отключен; 1 – измерение периода; 2 – подсчет импульсов; 3 – измерение частоты; 4 – энкодер	71	0x47	UINT 16
Включение фильтра антидребезга входа 1	0 – выключено; 1 – включено	96	0x60	UINT 16
Включение фильтра антидребезга входа 2	0 – выключено; 1 – включено	97	0x61	UINT 16
Включение фильтра антидребезга входа 12	0 – выключено; 1 – включено	107	0x6B	UINT 16
Период измерения частоты входа 1	0 – 10 миллисекунд; 1 – 100 миллисекунд; 2 – 1 секунд; 3 – 10 секунд	128	0x80	UINT 16
Период измерения частоты входа 2	0 – 10 миллисекунд; 1 – 100 миллисекунд; 2 – 1 секунд; 3 – 10 секунд	129	0x81	UINT 16
Период измерения частоты входа 8	0 – 10 миллисекунд; 1 – 100 миллисекунд; 2 – 1 секунд; 3 – 10 секунд	135	0x87	UINT 16
Значение счетчика импульсов входа 1 / дополнительного режима входа 1	0...4294967295 импульсов	160	0xA0	UINT 32
		161	0xA1	
Значение счетчика импульсов входа 2 / дополнительного режима входа 2	0...4294967295 импульсов	162	0xA2	UINT 32
		163	0xA3	
Значение счетчика импульсов входа 8 / дополнительного режима входа 8	0...4294967295 импульсов	174	0xAE	UINT 32
		175	0xAC	
Значение счетчика импульсов входа 9	0...4294967295 импульсов	176	0xB0	UINT 32
		177	0xB1	
Значение счетчика импульсов входа 12	0...4294967295 импульсов	182	0xB6	UINT 32
		183	0xB7	
Режим работы выхода 1	0 – переключение логического сигнала; 1 – ШИМ	272	0x110	UINT 16
Режим работы выхода 2	0 – переключение логического сигнала, 1 – ШИМ	273	0x111	UINT 16
Режим работы выхода 3	0 – переключение логического сигнала; 1 – ШИМ	274	0x112	UINT 16
Режим работы выхода 4	0 – переключение логического сигнала; 1 – ШИМ	275	0x113	0
Период ШИМ-генератора выхода 1	1000...60000 миллисекунд	308	0x134	UINT16

Продолжение таблицы 6.4

Параметр	Значение (ед. изм.)	Адрес регистра		Формат данных
		DEC	HEX	
Период ШИМ-генератора выхода 2	1000...60000 миллисекунд	309	0x135	UINT16
Период ШИМ-генератора выхода 3	1000...60000 миллисекунд	310	0x136	UINT16
Период ШИМ-генератора выхода 4	1000...60000 миллисекунд	311	0x137	UINT16
Значение коэффициента заполнения ШИМ-генератора выхода 1	0...1000 (0,10 %)	340	0x154	UINT16
Значение коэффициента заполнения ШИМ-генератора выхода 2	0...1000 (0,10 %)	341	0x155	UINT16
Значение коэффициента заполнения ШИМ-генератора выхода 3	0...1000 (0,10 %)	342	0x156	UINT16
Значение коэффициента заполнения ШИМ-генератора выхода 4	0...1000 (0,10 %)	343	0x157	UINT16
Включение диагностики выхода 1*	0 – выкл, 1 – вкл.	436	0x1B4	UINT 16
Включение диагностики выхода 2*	0 – выкл, 1 – вкл.	437	0x1B5	UINT16
Включение диагностики выхода 3*	0 – выкл, 1 – вкл.	438	0x1B6	UINT16
Включение диагностики выхода 4*	0 – выкл, 1 – вкл.	439	0x1B7	UINT16
Битовая маска состояния выходов 1–4	0...F	468	0x1D4	UINT8
Битовая маска установки состояния выходов 1–4	0...F	470	0x1D6	UINT8
Битовая маска состояния диагностики реле и обрыва нагрузки*	0...F	472	0x1D8	UINT 8
Безопасное состояние выхода 1	0...1000 (0,10 %)	474	0x1DA	UINT 16
Безопасное состояние выхода 2	0...1000 (0,10 %)	475	0x1DB	UINT 16
Безопасное состояние выхода 3	0...1000 (0,10 %)	476	0x1DC	UINT 16
Безопасное состояние выхода 4	0...1000 (0,10%)	477	0x1DD	UINT16
Тайм-аут перехода в безопасное состояние	0...60 (секунд)	700	0x2BC	UINT16
Разрешение конфигурирования из удаленного облачного сервиса	0 – заблокировано; 1 – разрешено	701	0x2BD	UINT 16
Управление и запись значений из удаленного облачного сервиса	0 – заблокировано; 1 – разрешено	702	0x2BE	UINT 16
Доступ к регистрам Modbus из удаленного облачного сервиса	0 – полный запрет; 1 – только чтение; 2 – только запись; 3 – полный доступ	703	0x2BF	UINT 16

Продолжение таблицы 6.4

Параметр	Значение (ед. изм.)	Адрес регистра		Формат данных
		DEC	HEX	
Состояние батареи (напряжение)	0...3300 (мВ)	801	0x321	UINT 16
Период архивирования	0...10 (секунд); Заводская настройка – 3	900	0x384	UINT 16
Новое время	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.	61565 61566	0xF07D 0xF07E	UDINT 32
Записать новое время	0 – не записывать; 1 – записать	61567	0xF07F	UINT 16
Время и дата (UTC)	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.	61568 61569	0xF080 0xF081	UDINT 32
Часовой пояс	Смещение в минутах от Гринвича	61570	0xF082	INT 16
Статус прибора	—	61620	0xF0B4	UDINT 32
Установить IP-адрес	—	20	0x14	UDINT 32
Установить маску подсети	—	22	0x16	UDINT 32
Установить IP-адрес шлюза	—	24	0x18	UDINT 32
Текущий IP-адрес	—	26	0x1A	UDINT 32
Текущая маска подсети	—	28	0x1C	UDINT 32
Текущий IP-адрес шлюза	—	30	0x1E	UDINT 32
Режим DHCP	0 – полный запрет; 1 – только чтение; 2 – только запись	32	0x20	UINT 16
Подключение к OwenCloud	0 – выкл; 1 – вкл.	35	0x23	UINT 16
Статус подключения к OwenCloud	0 – нет связи; 1 – соединение; 2 – работа; 3 – ошибка; 4 – нет пароля	36	0x24	UINT 16

Таблица 6.5 – Используемые форматы данных

Формат данных	Кол-во регистров	Размер	Описание
Unsigned 8	1	1 байт	Целое число без знака
Unsigned 16	1	2 байта	
Unsigned 32	2	4 байта	
Signed 16	1	2 байта	Целое число со знаком
Date time 32	2	4 байта	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.

6.1 Режимы работы дискретных входов

6.1.1 Режим определения логического уровня

Группа входов DI1–DI12 модуля выполняет определение логического уровня.

По опросу модуль возвращает в регистр Modbus битовую маску, соответствующую состоянию входов. Определение логического уровня производится постоянно и не зависит от включения режима счетчика импульсов, измерения частоты или обработки сигналов энкодера.

6.1.2 Режим подсчета числа высокочастотных импульсов

Режим подсчета числа высокочастотных импульсов работает для входов DI1–DI8.

Максимальная частота входного сигнала — 100 кГц при коэффициенте заполнения 0,5.

Для каждого входа задействован 32–разрядный счетчик. Значения счетчика входа считываются из регистра, соответствующего данному входу или из файлов статуса и архива. Младший разряд регистра соответствует одному импульсу.

В случае переполнения счетчика значение обнуляется. Для принудительного обнуления счетчика следует записать значение 0 в регистр сброса значения входа в дополнительном режиме. Обнуление счетчика будет произведено в течение 10 мс после записи значения 0.

6.1.3 Режим измерения частоты

Первые 8 входов можно настроить на режим измерения частоты, в котором на вход подается сигнал прямоугольной формы частотой от 0 Гц до 100 кГц.

Для данного режима необходимо установить диапазон измерения:

- от 0 Гц до 100 Гц;
- от 100 Гц до 100 кГц.

В диапазоне от 0 до 100 Гц производится измерение периода входного сигнала в мс.

В диапазоне от 100 Гц до 100 кГц вычисление частоты осуществляется путем подсчета количества импульсов, поступивших на вход за период измерения.

Значение периода измерения устанавливается при настройке с помощью программы «ОВЕН Конфигуратор» в параметре **«Период измерения»**.

Возможные значения периода измерения: 10 мс, 100 мс, 1 с, 10 с. Значение по умолчанию – 1 с.

Для каждого входа задействован 32–разрядный регистр. Считывание значений входа производится из регистра, соответствующего данному входу или из файлов статуса и архива.

6.4 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 (см. [раздел 6.5.1](#)).

6.5 Безопасное состояние выходных элементов

Для каждого выхода возможна установка безопасного состояния выхода.

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%). Это значение определяет коэффициент заполнения ШИМ.

Тайм-аут задается пользователем, если установка значения тайм-аута равно 0, то безопасное состояние выходов не устанавливается. Модуль при включении перейдет в состояние, которое было установлено последним до выключения, и будет находиться в нем до получения новой команды от «Мастера сети» или от облачного сервиса.

6.6 Контроль обрыва нагрузки

Для модуля МК210-312 реализована цепь контроля подключения нагрузки и контроль замыкания контактов реле при подключении нагрузки.

Для осуществления контроля параллельно нормально разомкнутым контактам реле устанавливается высокоомный резистор с номинальным сопротивлением 200 кОм, по падению напряжения, на котором контролируется:

- В случае разомкнутых контактах реле (при выключенном реле) присутствует ток через резистор, выход работает нормально. Если падения напряжения нет, произошел обрыв нагрузки или спекание контактов реле, то фиксируется авария.
- В случае замкнутых контактах реле (при включенном реле) ток через резистор отсутствует, выход работает нормально. Если контакты реле замкнуты и ток присутствует, произошло повреждение реле или контактов, фиксируется авария.

Контроль аварии включается при настройке модуля.



ВНИМАНИЕ

При выключении в настройках модуля МК210-312 контроля обрыва нагрузки резистор 200 кОм электрически не отсоединяется от цепи выхода, и небольшой ток через нагрузку продолжает протекать.

В случае фиксирования аварии загорается красный светодиод состояния выхода.

Состояние выходов записывается в битовую маску статуса для каждого выхода.

Схема контроля обрыва нагрузки приведена на [рисунке 6.2](#).

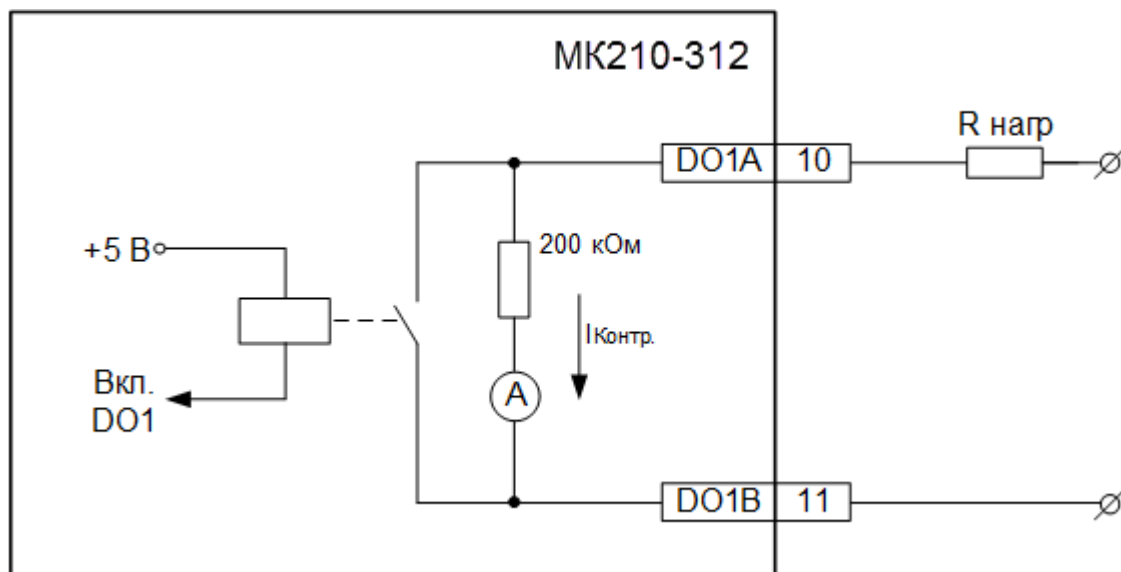


Рисунок 6.2 – Схема контроля обрыва нагрузки

Схема контроля обрыва нагрузки работает при напряжении питания нагрузки не менее 18 В постоянного тока при сопротивлении нагрузки не более 10 кОм и не менее 90 В переменного тока при сопротивлении нагрузки не более 20 кОм.

7 Настройка

7.1 Подключение к ПО «ОВЕН Конфигуратор»

Настройка модуля производится в программе «ОВЕН Конфигуратор».

Прибор можно подключить к ПК с помощью следующих интерфейсов:

- USB (разъем micro-USB);
- Ethernet.

Для выбора интерфейса следует:

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

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

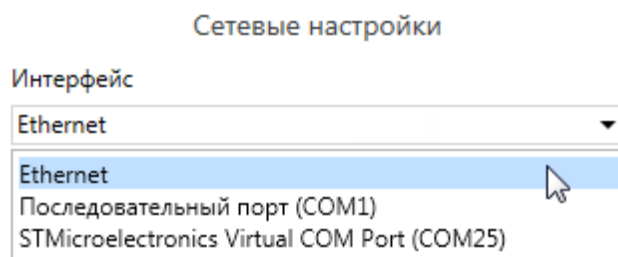


Рисунок 7.1 – Меню выбора интерфейса

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 модуль 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.

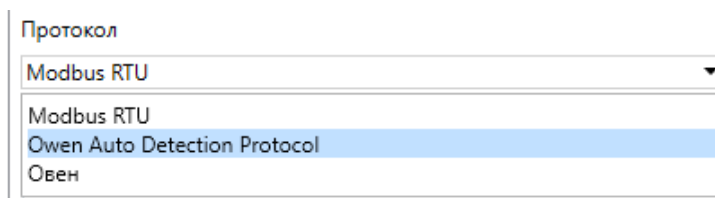


Рисунок 7.2 – Выбор протокола

2. Выбрать «Найти одно устройство».
3. Ввести адрес подключенного устройства (по умолчанию — 1).
4. Нажать вкладку «Найти». В окне отобразится модуль 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 приборами приведена в Справке программы «ОВЕН Конфигуратор». Для вызова справки в программе следует нажать клавишу **F1**.

7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud

Для подключения модуля к облачному сервису следует:

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

7.3 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом OwenCloud

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

Для разрешения подключения в программе «ОВЕН Конфигуратор» следует:

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



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.
Статус подключения к Owen Cloud	Выкл.
▶ Состояние батареи	Вкл.

Рисунок 7.3 – Настройка автоматического подключения к облачному сервису

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

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

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

Рисунок 7.4 – Настройка удаленного доступа к модулю

7.4 Настройка сетевых параметров

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

Таблица 7.1 – Сетевые параметры модуля

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

IP-адрес может быть:

- статический;
- динамический.

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

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

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

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

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

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

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

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

Рисунок 7.5 – Настройка параметра «Режим DHCP»

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

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



ВНИМАНИЕ

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

7.5 Пароль доступа к модулю

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

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

В случае утери пароля следует восстановить заводские настройки.

По умолчанию пароль не задан.

7.6 Обновление встроенного программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение обновляется следующими способами:

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

Для обновления по интерфейсу USB следует:

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

Для обновления по интерфейсу Ethernet следует:

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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ВНИМАНИЕ

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

7.7 Настройка часов реального времени

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

Для установки нового времени через регистры Modbus следует:

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

Следующая запись текущего времени может быть произведена через 1 секунду.

7.8 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.
3. Выключить и включить прибор.

После включения прибор будет работать с настройками по умолчанию.

7.9 Принудительное обнуление счетчика

Если счетчик состояний входа переполнился, то соответствующий регистр обнуляется автоматически. Для принудительного обнуления счетчика следует:

1. Записать значение **1** в регистре сброса значения счетчика соответствующего входа.
2. Выдержать паузу не менее 15 мс.
3. Записать значение **0** в регистр сброса значения счетчика.

Счетчик обнулится в течение 15 мс после записи значения «0» в регистр сброса.

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

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

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

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

8.2 Замена батареи

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

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

- мигает светодиод «Авария» (засвечивается на 200 мс с интервалом 3 секунды). После выключения питания заряда батареи хватит приблизительно на 2 недели работы часов реального времени;
- прошло 6 лет с момента замены батареи.

Для замены батареи следует:

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

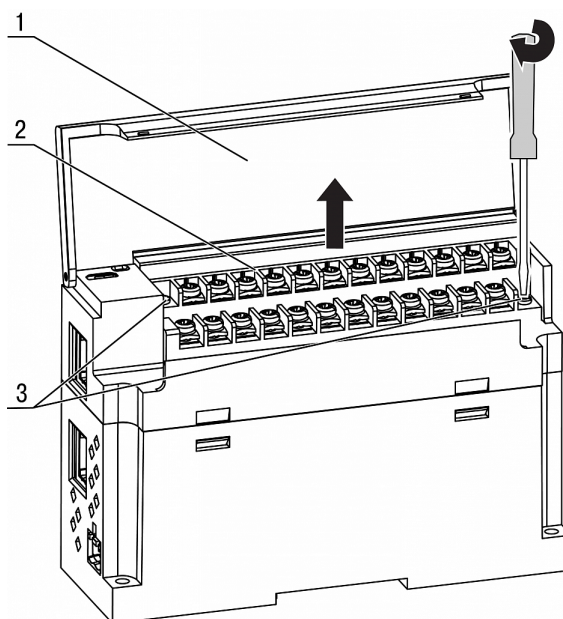


Рисунок 8.1 – Отсоединение клемм

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

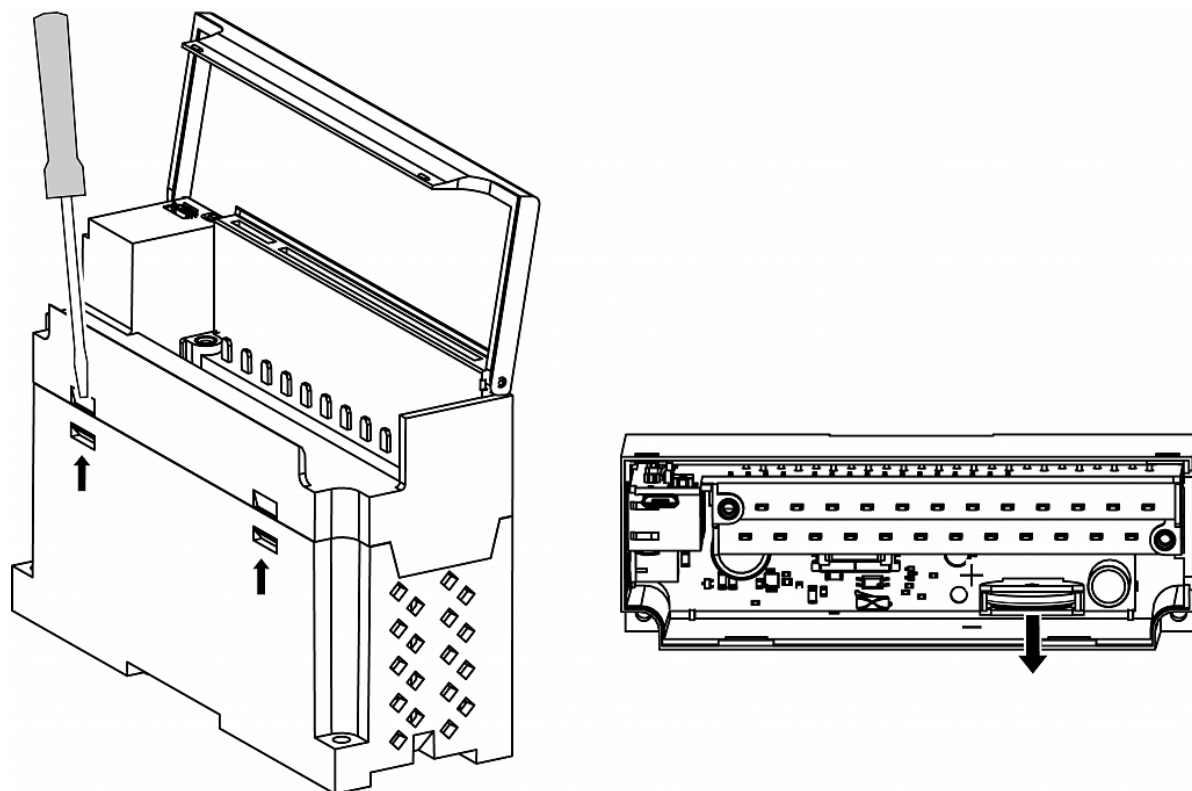


Рисунок 8.2 – Замена батареи

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.

**ВНИМАНИЕ**

Запрещается использовать батарею другого типа. При установке батареи следует соблюдать полярность.

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

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

9 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор	1 шт.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Краткое руководство по эксплуатации	1 экз.
Диск с ПО	1 шт.
Кабель патч-корд 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.