



МУ210-410

Модуль 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	13
5.4 Питание	14
5.5 Подключение к выходам	14
5.6 Подключение по интерфейсу Ethernet	15
6 Устройство и принцип работы	17
6.1 Принцип работы	17
6.2 Индикация и управление	17
6.3 Часы реального времени	18
6.4 Запись архива	18
6.5 Режимы обмена данными	19
6.5.1 Работа по протоколу Modbus TCP	19
6.6 Режимы работы дискретных выходов	21
6.6.1 Режим переключения логического сигнала	21
6.6.2 Режим генерации низкочастотного ШИМ сигнала	21
6.6.3 Режим генерации высокочастотного ШИМ сигнала	21
6.6.4 Режим генератора заданного числа импульсов	21
6.7 Режимы включения выходных элементов	22
6.8 Работа выходных элементов на емкостную нагрузку	23
6.8.1 Режим включения «верхний и нижний ключи»	23
6.8.2 Режим включения «верхний ключ»	23
6.9 Работа выходных элементов на индуктивную нагрузку	24
6.10 Диагностика состояния выходов и нагрузки	24
6.11 Безопасное состояние выходных элементов	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
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 модуля вывода МУ210-410 (в дальнейшем по тексту именуемых «прибор» или «модуль»).

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

Обозначение прибора при заказе: **МУ210-410**.

Используемые аббревиатуры

ПК – персональный компьютер.

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ПО – программное обеспечение.

ШИМ – широтно-импульсная модуляция.

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

UTC – всемирное координированное время.

RTC – часы реального времени.

1 Назначение

Модуль предназначен для управления исполнительными механизмами на объектах автоматизации и управляется от ПЛК, панельного контроллера, компьютера или иного управляющего устройства.

В модуле реализовано 16 дискретных выходов типа «транзисторный ключ».

Модуль применяется в промышленности и сельском хозяйстве.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение	
Питание		
Напряжение питания	от 10 до 48 В (номинальное 24 В)	
Потребляемая мощность, 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 выходы		
Количество выходов	16 (2 группы по 8)	
Тип выходов	Транзисторный ключ	
Режимы работы	<ul style="list-style-type: none">• переключение логического сигнала;• генерация низкочастотного ШИМ сигнала;• генерация высокочастотного ШИМ сигнала (только первые 8 выходов);• генерация заданного количества импульсов (только первые 3 выхода)	
Режим включения выхода	Верхний ключ	Верхний и нижний ключи
Напряжение питания выходов	10...36 В	
Максимальный постоянный ток нагрузки	0,8 А	0,1 А
Максимально допустимый кратковременный ток выхода	1,3 А	0,19 А
Максимальная частота выходного сигнала (для резистивной нагрузки)	10000 Гц	60000 Гц
Минимальная длительность выходного сигнала (для резистивной нагрузки)	10 мкс	1 мкс
Максимальная емкость нагрузки	1 мкФ при сопротивлении нагрузки не менее 500 Ом	
Тип защиты выходов	<ul style="list-style-type: none">• защита от короткого замыкания при включении питания;• защита от пониженного и повышенного напряжения питания выходов;• защита от перегрева выходного каскада;• защита от перегрузки по току выхода;• защита от обратного тока самоиндукции	
Встроенная флеш-память (архив)		
Количество циклов записи и стирания	до 100000	
Максимальный размер файла архива	2 кб	
Максимальное количество файлов архива	1000	

Продолжение таблицы 2.1

Наименование	Значение
Минимальный период записи архива	10 секунд
Часы реального времени	
Погрешность хода часов реального времени, не более: <ul style="list-style-type: none"> • 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
i ПРИМЕЧАНИЕ * Не считая элемента питания часов реального времени	

2.2 Изоляция узлов прибора

Схема гальванически изолированных узлов и прочность гальванической изоляции приведена на [рисунке 2.1](#).

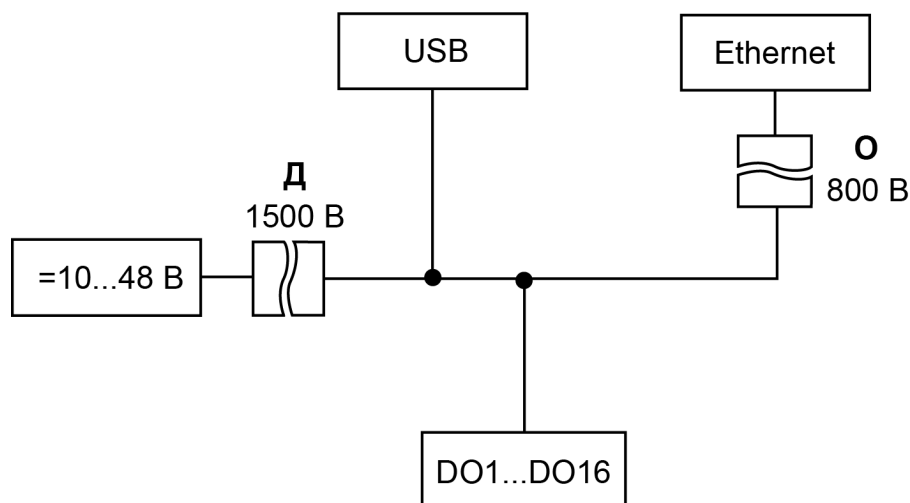


Рисунок 2.1 – Изоляция узлов прибора

Таблица 2.2 – Типы изоляции

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

2.3 Условия эксплуатации

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

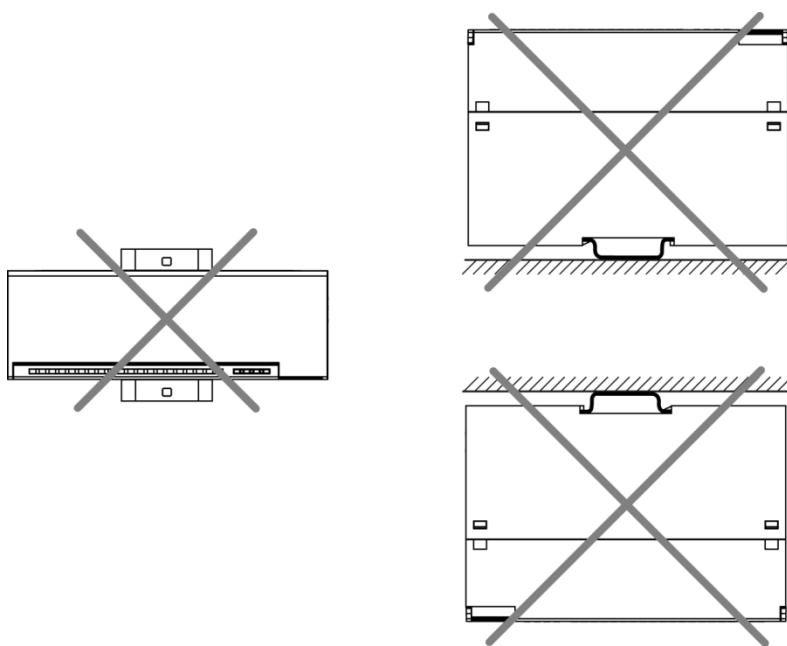


Рисунок 4.2 – Неверный монтаж

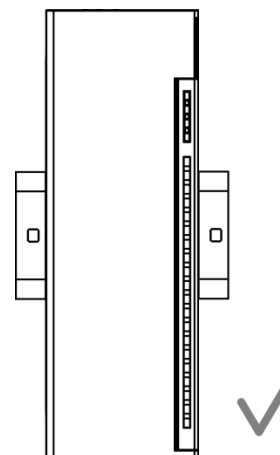


Рисунок 4.1 – Верный монтаж



ВНИМАНИЕ

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

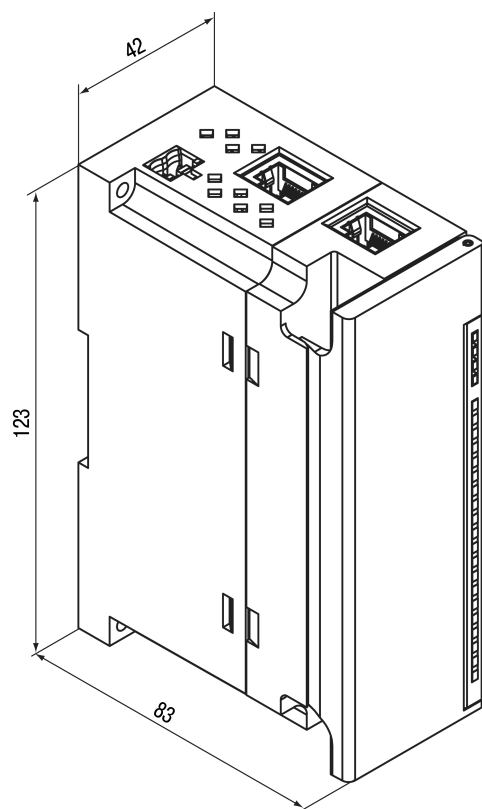


Рисунок 4.3 – Габаритный чертеж

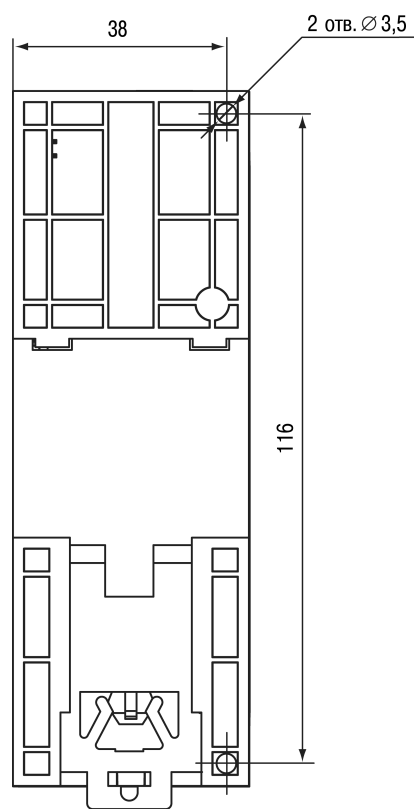


Рисунок 4.4 – Установочные размеры

5 Подключение

5.1 Рекомендации по подключению

Монтаж внешних связей осуществляется проводом сечением не более 0,75 мм².

Для многожильных проводов следует использовать наконечники.

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

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

Монтаж проводов питания следует производить с помощью ответного клеммника из комплекта поставки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается подключать провода разного сечения к одной клемме.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается подключать более двух проводов к одной клемме.

5.2 Назначение контактов клеммника

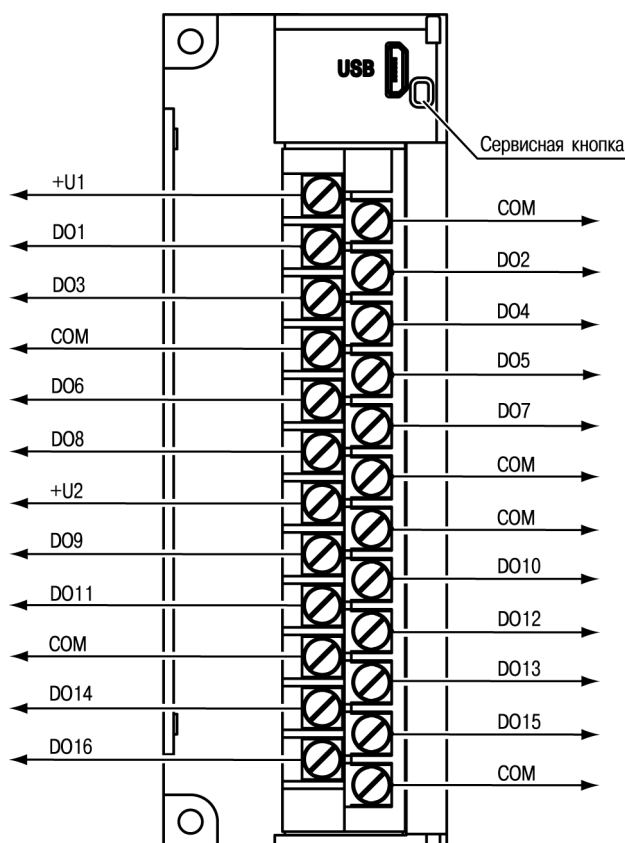


Рисунок 5.1 – Назначение контактов клеммника

Наименование	Назначение
+U1	Напряжение питания выходов D01–D08
+U2	Напряжение питания выходов D09–D016
COM	Общая точка питания выходов
D01–D016	Выходы D01–D016

5.3 Назначение разъемов

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

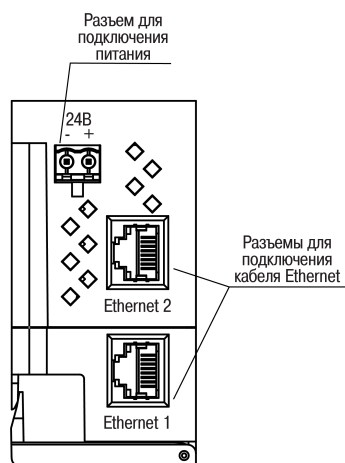


Рисунок 5.2 – Разъемы прибора

5.4 Питание

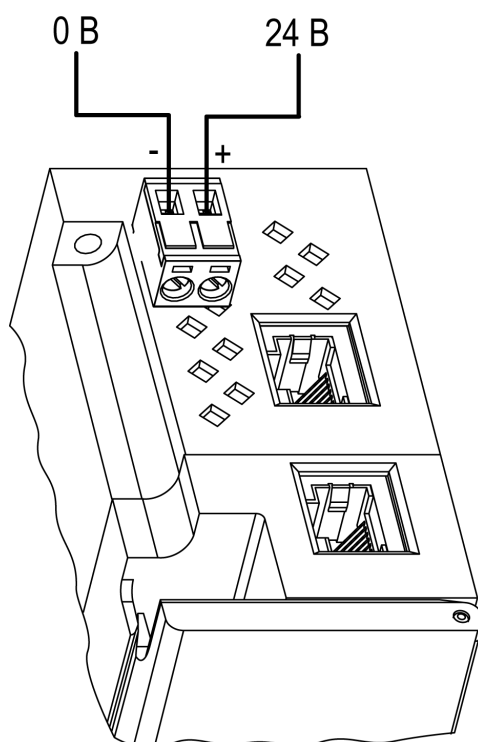


Рисунок 5.3 – Назначение контактов питания



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 выходам

На [рисунке 5.4](#) представлена схема подключения нагрузки к выходам типа «транзисторный ключ».

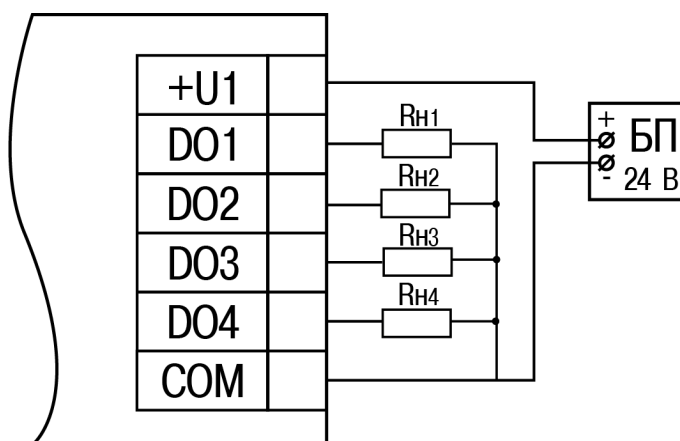


Рисунок 5.4 – Схема подключения внешних связей к дискретным выходам типа «транзисторный ключ»

Положительный потенциал напряжения питания выходов подается на клемму +U1, +U2 для питания выходов DO1–DO8, DO9–DO16 соответственно.

Допускается использовать один или два разных источника питания для подключения к клеммам +U1 и +U2. Допускается использовать источники питания с различным номинальным значением выходного напряжения в диапазоне 10...36 В.

Общие питания (COM) выходов объединены внутри модуля.

Максимальная длина линии питания выходов от источника питания до клемм +U1, +U2 — не более 30 метров.

5.6 Подключение по интерфейсу Ethernet

Для подключения модулей к сети Ethernet можно использовать следующие схемы:

- «Звезда» (рисунок 5.5);
- «Цепочка»/«Daisy-chain» (рисунок 5.6).

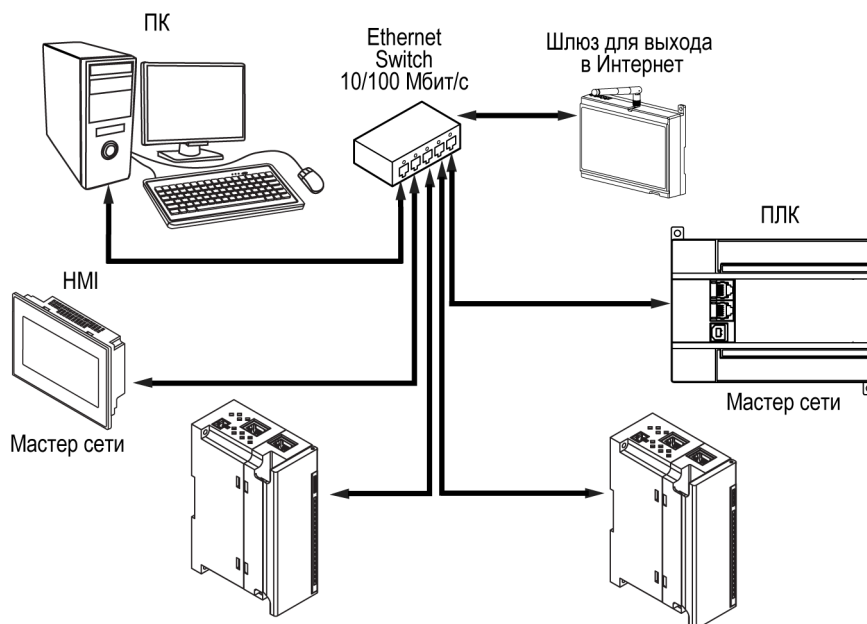


Рисунок 5.5 – Подключение по схеме «Звезда»



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.

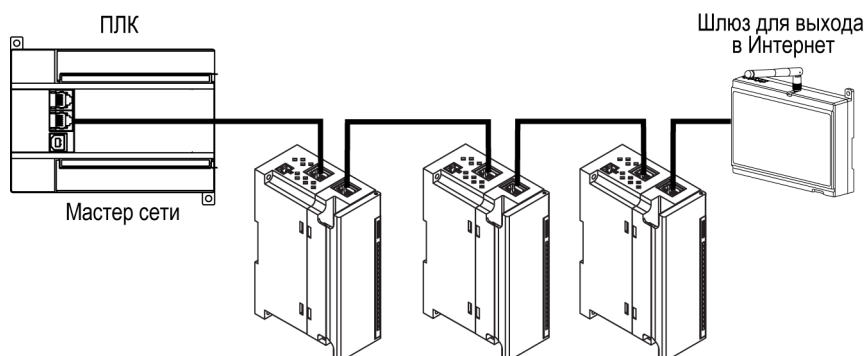


Рисунок 5.6 – Подключение по схеме «Цепочка»



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

6 Устройство и принцип работы

6.1 Принцип работы

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, см. [таблицу 6.1](#)

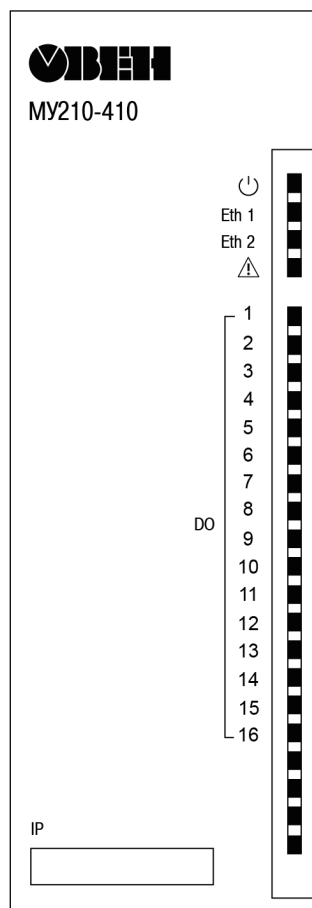


Рисунок 6.1 – Лицевая панель прибора



В нижней части лицевой панели расположено поле «IP».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Таблица 6.1 – Назначение светодиодов

Светодиод	Состояние светодиода	Назначение
Питание  (зеленый)	Светится	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	Необходима замены батареи 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	Выход включен
	Не светится	Выход выключен
	Светится красным (для выходов)	Авария (неисправность выхода)

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

Сервисная кнопка предназначена для выполнения следующих функций:

- восстановления заводских настроек (раздел 7.8);
- установки IP-адреса (раздел 7.4);
- обновления 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:

- состояние дискретных выходов;
- значение коэффициента заполнения ШИМ на дискретных выходах;
- статус дискретных выходов;
- 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.



ПРИМЕЧАНИЕ

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 и дата	0xF080	4 байта, в секундах с 2000 г
Часовой пояс	0xF082	2 байта, signed short, смещение в минутах от Гринвича
Заводской номер прибора	0xF084	Символьная строка 32 байта, кодировка Win1251, используется 17 символов

Таблица 6.4 – Регистры обмена по протоколу ModBus

Параметр	Значение (ед. изм.)	Адрес регистра		Формат данных
		DEC	HEX	
Режим работы выходов DO1–DO3	0 – переключение логического сигнала; 1 – ШИМ низкочастотный; 2 – ШИМ высокочастотный; 3 – генератор импульсов	272	0x110	UINT 16
		274	0x111	
Режим работы выходов DO4–DO8	0 – переключение логического сигнала; 1 – ШИМ низкочастотный; 2 – ШИМ высокочастотный	275	0x113	UINT 16
		279	0x117	
Режим работы выходов DO9–DO16	0 – переключение логического сигнала; 1 – ШИМ низкочастотный	280	0x118	UINT 16
		287	0x11F	
Период ШИМ-генератора выходов DO1–DO16	1000...60000 (миллисекунд)	308	0x134	UINT 16
		323	0x143	

Продолжение таблицы 6.4

Параметр	Значение (ед. изм.)	Адрес регистра		Формат данных
		DEC	HEX	
Коэффициент заполнения ШИМ-генератора выходов DO1–DO16	0...1000 (0,10 %)	340 ... 355	0x154 ... 0x163	UINT 16
Частота генератора импульсов выходов DO1–DO3	0...60000 (Гц)	372 ... 374	0x174 ... 0x176	UINT 16
Количество импульсов генератора импульсов выходов DO1–DO3	0...65535 (импульсов)	404 ... 406	0x194 ... 0x196	UINT 16
Диагностика выходов DO1–DO16	0 – выкл. 1 – вкл.	436 ... 451	0x1B4 ... 0x1C3	UINT 16
Битовая маска состояния выходов	0...0xFF	468	0x1D4	UINT 16
Битовая маска установки состояния выходов	0...0xFF	470	0x1D6	UINT 16
Битовая маска состояния диагностики реле и обрыва нагрузки	0...0xFF	472	0x1D8	UINT 16
Безопасное состояние выходов DO1–DO16	0...1000 (0,10 %)	474 ... 489	0x1DA ... 0x1E9	UINT 16
Частота высокочастотного ШИМ выходов DO1–DO8	0...60000 (Гц)	506 ... 513	0x1FA ... 0x201	UINT 16
Значение счётчика генератора импульсов выходов DO1–DO3	0...65535 (импульсов)	538 ... 540	0x21A ... 0x21C	UINT 16
Режим включения выхода выходов DO1–DO16	0 — верхний ключ; 1 — верхний и нижний ключи	570 ... 585	0x23A ... 0x249	UINT 16
Тайм-аут перехода в безопасное состояние	0...60 (секунд)	700	0x2BC	UINT 8
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
Состояние батареи (напряжение)	0...3300 (мВ)	801	0x321	UINT 16
Период архивирования	0...10 (секунд), заводская настройка — 3	900	0x384	UINT 16
Время в миллисекундах	—	61563	0xF07B	UDINT 32
Новое время	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.	61565	0xF07D	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	0xF080	UDINT 32

Продолжение таблицы 6.4

Параметр	Значение (ед. изм.)	Адрес регистра		Формат данных
		DEC	HEX	
Часовой пояс	Смещение в минутах от Гринвича	61570	0xF082	INT 16
Статус	—	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	UDINT 32
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

6.6 Режимы работы дискретных выходов

На одном выходе может быть включен только один режим работы:

- режим переключения логического сигнала;
- режим генерации низкочастотного ШИМ сигнала;
- режим генерации высокочастотного ШИМ сигнала (только для выходов DO1–DO8);
- режим генерации заданного числа импульсов (только для выходов DO1–DO3).

Для выбора режима и его настройки следует записать нужные значения в соответствующие Modbus регистры (см. [раздел 6.5.1](#)).

6.6.1 Режим переключения логического сигнала

Выходы в режиме переключения логического сигнала управляются путем записи битовой маски состояния выходов в соответствующие регистры Modbus.

6.6.2 Режим генерации низкочастотного ШИМ сигнала

Выходы модуля могут работать в режиме генерации ШИМ сигналов.

Для настройки режима следует задать значения параметров:

- период ШИМ (от 1000 до 60000 мс);
- коэффициент заполнения ШИМ (%).

6.6.3 Режим генерации высокочастотного ШИМ сигнала

Выходы DO1–DO8 могут работать в режиме генерации высокочастотных ШИМ сигналов.

Для настройки режима следует задать значения параметров:

- частота следования импульсов (от 0 до 60000 Гц);
- коэффициент заполнения ШИМ (%).

6.6.4 Режим генератора заданного числа импульсов

Выходы DO1–DO3 могут работать в режиме генерации заданного числа импульсов.

Управление каждым выходом осуществляется путем записи в регистры управления выхода значений параметров:

- количества импульсов (от 1 до 65535);
- частоты генерации (до 60000 Гц).

Генерация импульсов начнется после записи количества импульсов в регистр Значение счётчика генератора импульсов выходов. Коэффициент заполнения сигнала неизменен и равен 50 %.

В регистре значения счетчика генератора импульсов конкретного выхода хранится количество импульсов, которые осталось выдать генератору данного выхода.

Для принудительной остановки генерации импульсов необходимо записать значение **0** в регистр Значение счётчика генератора импульсов выходов.

6.7 Режимы включения выходных элементов

Выходные элементы модуля могут работать в двух режимах включения:

- верхний ключ (рисунок 6.2) — для коммутации нагрузки с меньшей емкостью и большим током;
- верхний и нижний ключи (рисунок 6.3) — для коммутации нагрузки с большей емкостью и меньшим током.

Два режима не могут быть одновременно включены на одном выходе.

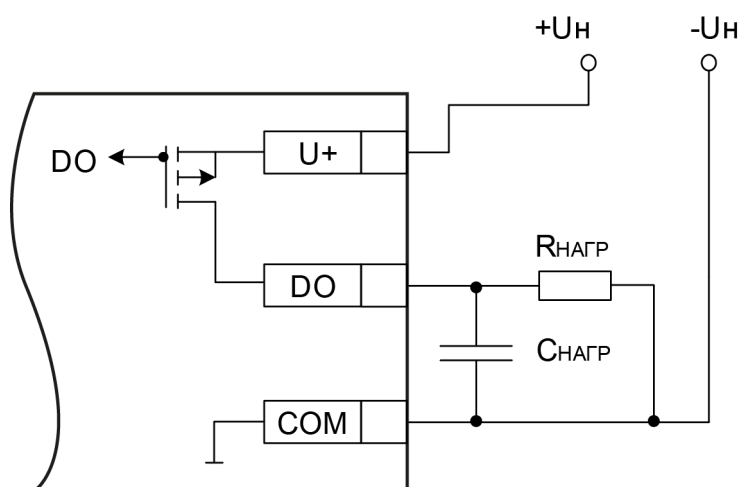


Рисунок 6.2 – Схема подключения нагрузки в режиме включения «верхний ключ»

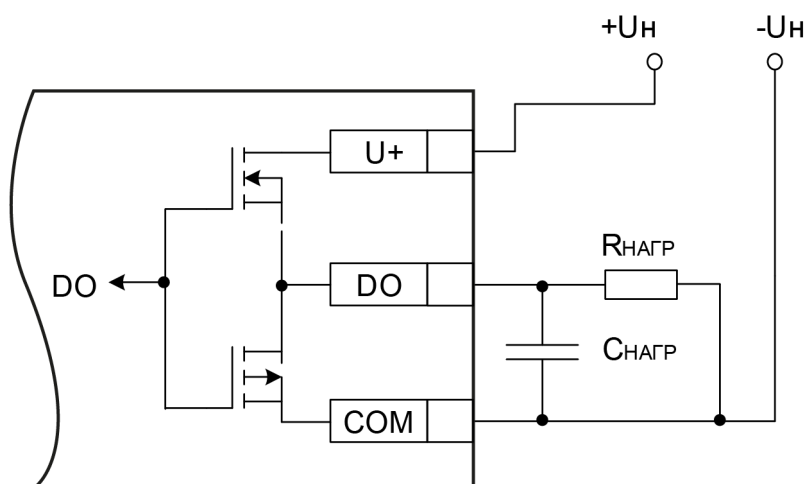


Рисунок 6.3 – Схема подключения нагрузки в режиме включения «верхний и нижний ключи»



ПРИМЕЧАНИЕ

В режиме включения «верхний ключ» для увеличения тока нагрузки допускается подключать нагрузку параллельно к нескольким выходам одной группы.

6.8 Работа выходных элементов на емкостную нагрузку

Выходы модуля можно подключать к емкостной нагрузке. В зависимости от номинального значения емкости накладываются ограничения на максимальную частоту и на максимальную длительность импульса выходного сигнала.

6.8.1 Режим включения «верхний и нижний ключи»

Минимальная длительность импульса при напряжении питания выходов 24 В в зависимости от резистивной и емкостной нагрузки приведена в [таблице 6.5](#):

Таблица 6.5 – Минимальная длительность импульса выходного сигнала в режиме включения «верхний и нижний ключи», мкс

Сопротивление нагрузки, $R_{нагр}$	Емкость нагрузки, $C_{нагр}$					
	0 пФ	1000 пФ	22 нФ	50 нФ	100 нФ	1 мкФ
250 Ом	1	1	2	4	10	—
500 Ом	1	1	3	6	20	80
5 кОм	1	1	4	10	30	100*
* При емкости нагрузки 1 мкФ и сопротивлении нагрузки 5 кОм: <ul style="list-style-type: none"> • максимальное время нарастания импульса — 10 мкс, • максимальное время спада импульса — 20 мкс 						

Максимальная допустимая частота ШИМ при напряжении питания выходов 24 В при работе на резистивную и емкостную нагрузку приведена в [таблице 6.6](#):

Таблица 6.6 – Максимально допустимая частота ШИМ, Гц

Сопротивление нагрузки, $R_{нагр}$	Емкость нагрузки, $C_{нагр}$					
	0 пФ	1000 пФ	22 нФ	50 нФ	100 нФ	1 мкФ
250 Ом	60 000	50 000	14 000	6 000	3 000	200
500 Ом	60 000	60 000	31 000	13 500	6 500	500
5 кОм	60 000	60 000	50 000	35 000	17 000	1 000

6.8.2 Режим включения «верхний ключ»

Минимальная длительность импульса при напряжении питания выходов 24 В в зависимости от резистивной и емкостной нагрузки приведена в [таблице 6.7](#):

Таблица 6.7 – Минимальная длительность импульса выходного сигнала в режиме включения «верхний ключ», мкс

Сопротивление нагрузки, $R_{нагр}$	Емкость нагрузки, $C_{нагр}$					
	0 пФ	1000 пФ	22 нФ	50 нФ	100 нФ	1 мкФ
50 Ом	10	10	15	25	40	—
500 Ом	10	10	30	50	400	1500
5 кОм	10	20	300	500	5000	10000
* При емкости нагрузки 1 мкФ и сопротивлении нагрузки 5 кОм: <ul style="list-style-type: none"> • максимальное время нарастания импульса — 10 мкс; • максимальное время спада импульса — 20 мкс 						

Максимальная частота ШИМ при напряжении питания выходов 24 В и работе на резистивную и емкостную нагрузку приведена в [таблице 6.8](#):

Таблица 6.8 – Максимальная частота ШИМ, Гц

Сопротивление нагрузки, $R_{нагр}$	Емкость нагрузки, $C_{нагр}$					
	0 пФ	1000 пФ	22 нФ	50 нФ	100 нФ	1 мкФ
50 Ом	10 000	1 000	650	400	250	—
500 Ом	10 000	1 000	300	200	25	5
5 кОм	10 000	500	30	20	2	1


6.9 Работа выходных элементов на индуктивную нагрузку

Выходы модуля могут быть подключены к индуктивной нагрузке. В модуле реализована аппаратная защита от тока самоиндукции, возникающего во время отключения нагрузки. Подключение внешнего защитного диода не требуется.

6.10 Диагностика состояния выходов и нагрузки

Выходные элементы модуля диагностируют неисправности, приведенные в [таблице 6.9](#).

Таблица 6.9 – Диагностика неисправностей выходного каскада (выходы DO1–DO8, DO9–DO16)

Неисправность	Примечание
Неисправность всего каскада	
Перегрев выходного каскада	Диагностика вышеуказанных неисправностей происходит вне зависимости от выбранного режима включения выходного каскада и не может быть отключена. В случае фиксирования любой из неисправностей отключается весь выходной каскад (DO1–DO8 или DO9–DO16)
Повышенное напряжение в цепи питания выходного каскада	
Неисправность отдельных выходов каскада	
Перегрев транзисторного выхода	Диагностика вышеуказанных неисправностей происходит вне зависимости от выбранного режима включения выходного каскада и не может быть отключена. В случае фиксирования любой из неисправностей отключается только неисправный выход
Перегрузка по току в цепи нагрузки	
Короткое замыкание в цепи нагрузки (только в состоянии выхода — Вкл.)*	
Обрыв нагрузки	
Обрыв нагрузки (только в состоянии выхода — Выкл.)*	Диагностика обрыва нагрузки включается во время настройки модуля и работает только для выхода в режиме включения «верхний ключ». Максимальное сопротивление нагрузки, при котором работает диагностика обрыва нагрузки равно 100 кОм
<div><div></div><div>ПРИМЕЧАНИЕ * В режиме работы высокочастотного ШИМ сигнала или при малом значении коэффициента заполнения ШИМ неисправности могут быть не продиагностированы</div></div>	

В случае фиксирования любой из неисправностей загорается красный светодиод состояния выхода. Состояние выходов записывается в соответствующие регистры. Список регистров Modbus приведен в [разделе 6.5.1](#).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для работы функции контроля обрыва в цепи нагрузки постоянно присутствует ток не более 1 мкА.

6.11 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 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 необходимо 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 этого **«Тайм-аут перехода в безопасное состояние»** нужно задать равным **0**.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

7 Настройка

7.1 Подключение к ПО «ОВЕН Конфигуратор»

Модуль настраивается в программе «ОВЕН Конфигуратор».

Прибор можно подключить к ПК с помощью следующих интерфейсов:

- USB (разъем micro-USB);
- Ethernet.

Для выбора интерфейса следует:

1. Подключить 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.

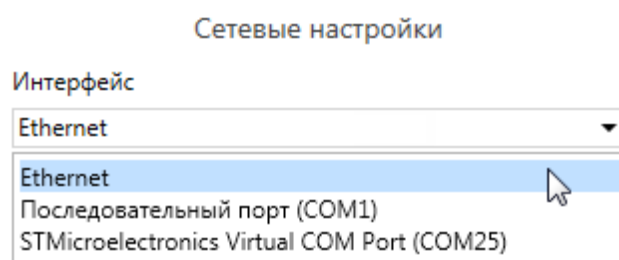


Рисунок 7.1 – Меню выбора интерфейса

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.

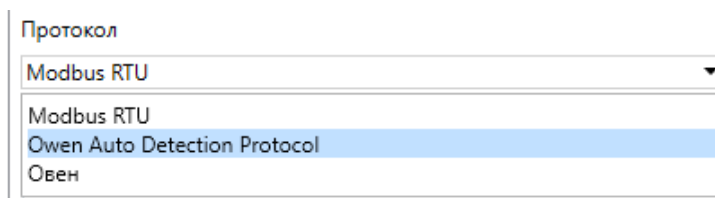


Рисунок 7.2 – Выбор протокола

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.



ПРИМЕЧАНИЕ

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

7.3 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом OwenCloud

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

Для разрешения подключения в программе «ОВЕН Конфигуратор» следует:

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

Рисунок 7.3 – Настройка автоматического подключения к облачному сервису

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

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

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

Рисунок 7.4 – Настройка удаленного доступа к модулю

7.4 Настройка сетевых параметров

Для обмена данных модуля в сети Ethernet должны быть заданы параметры, приведенные в таблице 7.1:

Таблица 7.1 – Сетевые параметры модуля

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

IP-адрес может быть:

- статический;
- динамический.

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

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

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

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

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

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

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


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

Рисунок 7.5 – Настройка параметра «Режим DHCP»

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

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



ПРИМЕЧАНИЕ

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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.

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);
- прошло 6 лет с момента замены батареи.



ПРИМЕЧАНИЕ

После выключения питания заряда батареи хватит приблизительно на 2 недели работы часов реального времени.

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](#).

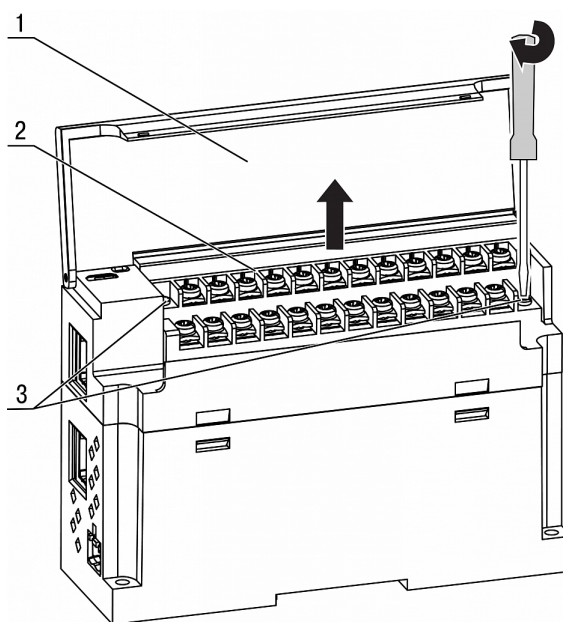


Рисунок 8.1 – Отсоединение клемм

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

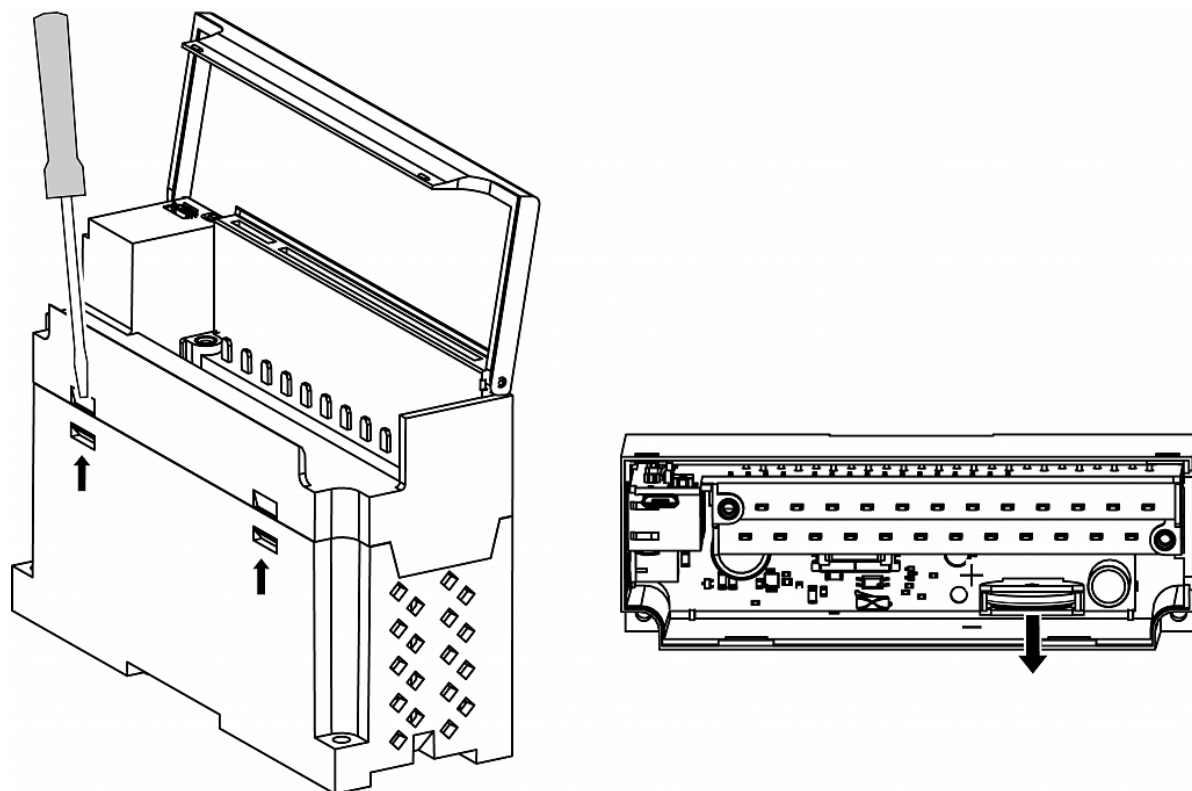


Рисунок 8.2 – Замена батареи

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.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Запрещается использовать батарею другого типа. Во время установки 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.