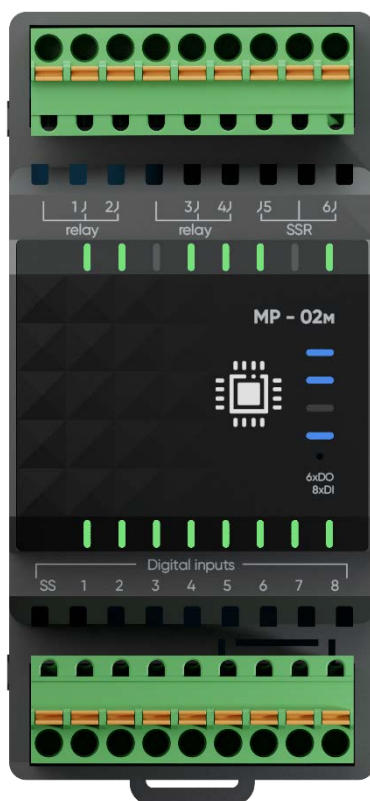


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ  
«ЦИНТРОН»



## Оглавление

1.	Общее описание .....	3
1.1	Габаритные и установочные размеры .....	3
1.2	Внешний вид .....	4
1.3	Маркировка и обозначения .....	5
1.4	Разбор корпуса .....	6
1.5	Технические характеристики и условия эксплуатации .....	7
1.6	Модификации модулей расширения МР-02м .....	8
1.7	Требования к подключению проводов и кабелей .....	8
1.8	Светодиодная индикация .....	9
1.9	Задание сетевого адреса и сброс на заводские настройки .....	9
1.10	Назначение клемм .....	10
2.	Схемы подключений .....	11
2.1	Дискретные входы .....	11
2.2	Схемы подключения дискретных входов .....	11
2.3	Дискретные выходы .....	13
2.4	Схемы подключения дискретных выходов .....	13
2.5	Аналоговые входы .....	16
2.6	Схемы подключения аналоговых входов .....	17
2.7	Аналоговые выходы .....	18
2.8	Схемы подключения аналоговых выходов .....	18
2.9	Подключение модулей расширения .....	18
2.10	Подключение к SCADA и ПЛК .....	21
2.11	Безопасное состояние выходов модуля при потере связи .....	21
3.	Модуль питания МП-02м-24 .....	21
3.1	Схема подключения питания МП-02м .....	22
4.	Сервер автоматизации СА-02м .....	23
4.1	Среда разработки СА-02м .....	23
4.2	Схема подключения СА-02м .....	24
4.3	Технические характеристики СА-02м .....	24
5.	Таблица сетевых переменных (Modbus RTU) .....	26
6.	Гарантия .....	30
7.	Транспортировка и хранение .....	30
8.	Сведения об изготовителе .....	30

## 1. Общее описание

Устройства автоматизации ЦИНТРОН предназначены для управления производственными технологическими процессами на промышленных предприятиях и построения систем автоматизации/диспетчеризации инженерных систем.

Модули расширения МР-02м работают по промышленному протоколу Modbus RTU, поддерживают «быстрый» Modbus (fast Modbus) и совместимы с большинством ПЛК и SCADA системами. Корпус выполнен в компактном форм-факторе с креплением на DIN-рейку.

В состав линейки входят:

МП – модуль питания;

СА – сервер автоматизации;

МР – модуль расширения;

СЭ – счетчик электроэнергии;

ПИ – преобразователь интерфейсов;

02м – вторая ревизия корпуса, малый размер.

### 1.1 Габаритные и установочные размеры

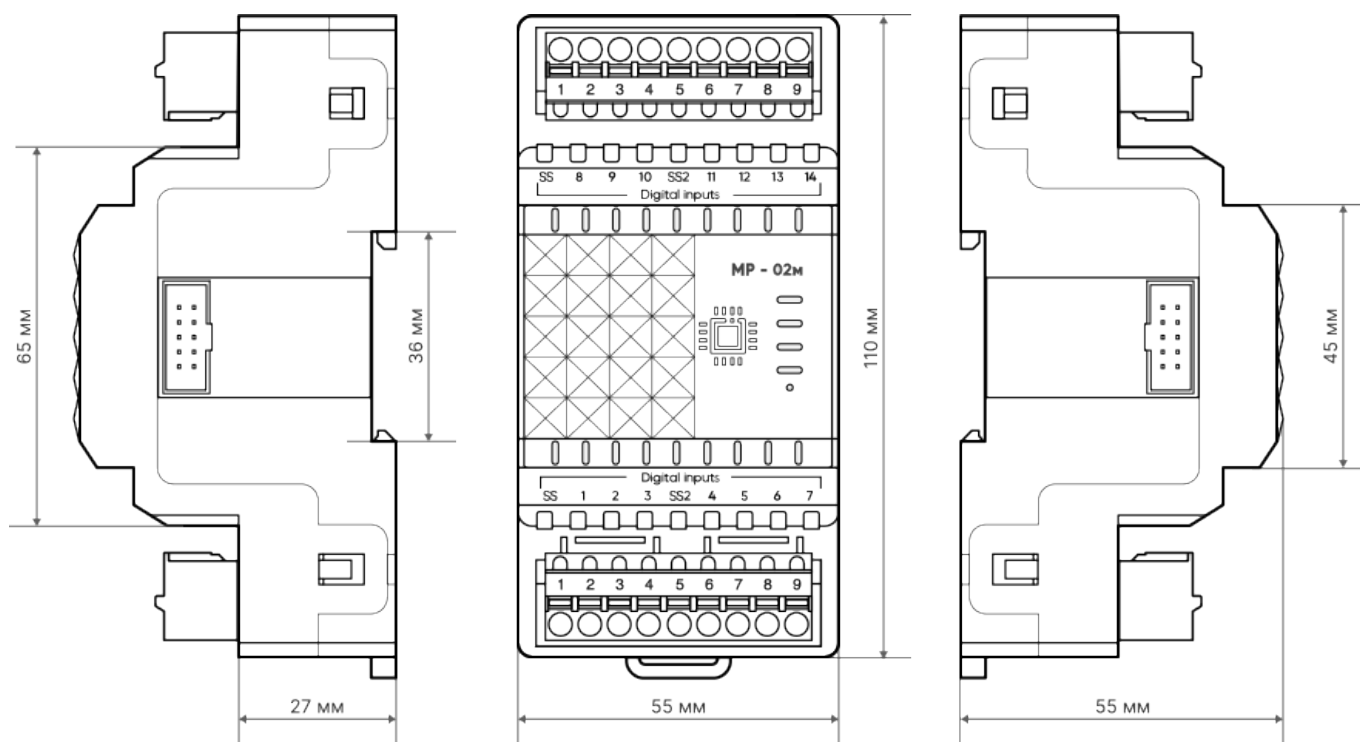


Рис. 1. Габаритные размеры.

## 1.2 Внешний вид

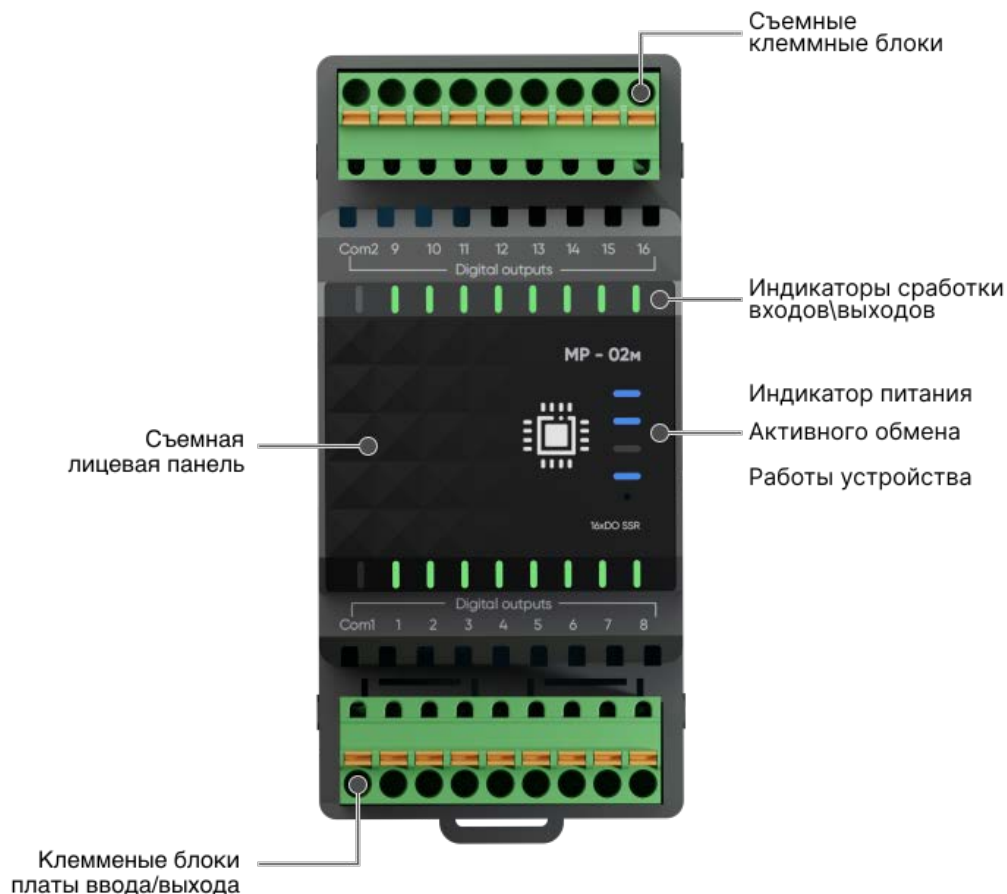


Рис. 2. Световая индикация

Все модули расширения имеют верхнюю плату с LED индикацией статусов сработки дискретных входов/выходов, наличия питания, активного опроса по RS-485, а также двухцветный (синий/красный) светодиод статуса работы и аварии модуля.

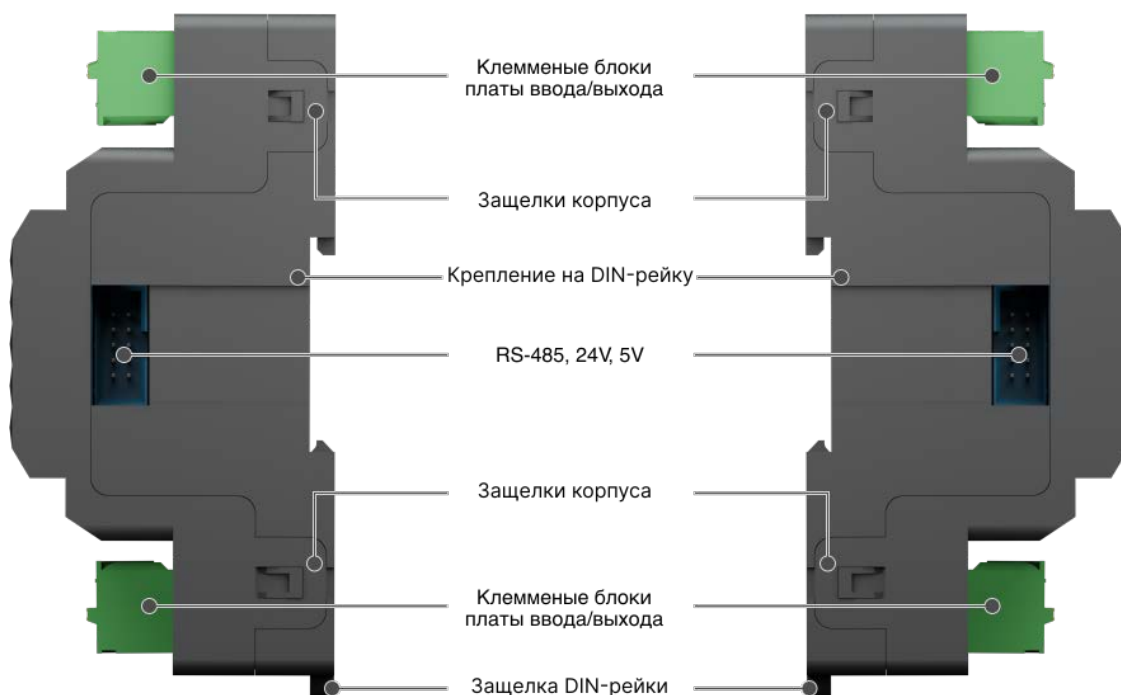


Рис. 3. Вид сбоку

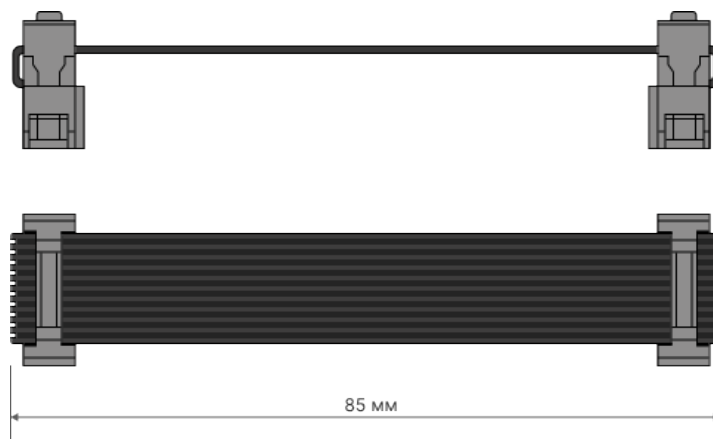


Рис. 4. Соединительный шлейф

Все устройства соединяются с модулем питания МП-02м-24 и между собой сквозной 10-пиновой шиной через торцевые разъемы IDC10, расположенные с двух сторон модулей, что позволило уместить большее количество входов/выходов, сократить время сборки шкафа, упростить замену и обслуживание устройств.

Подключение проводников сечением до 2.5 мм<sup>2</sup> производится через съемные нажимные разъемы push-in \ клеммные блоки.

### 1.3 Маркировка и обозначения

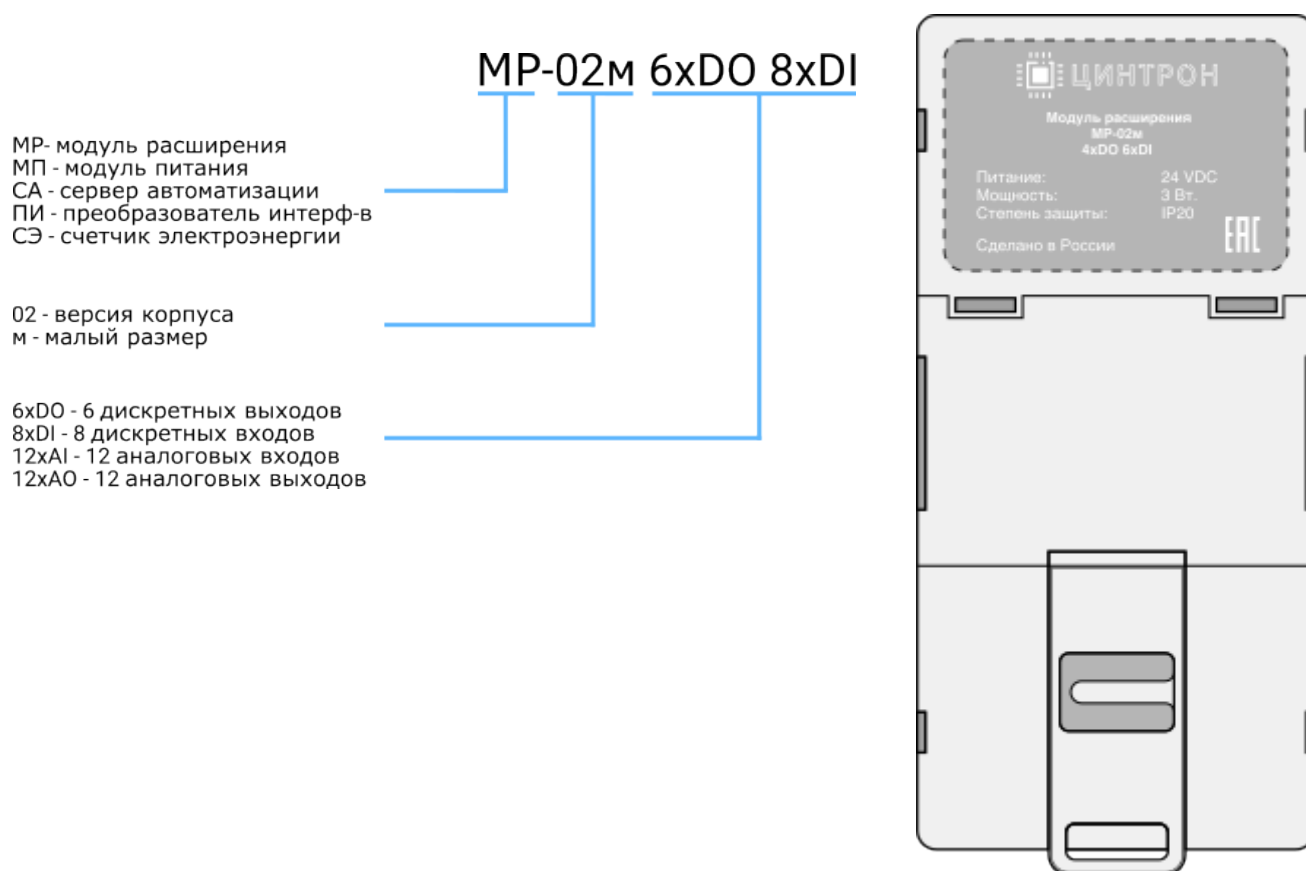


Рис. 5. Маркировка и обозначения

## 1.4 Разбор корпуса

Пружинные клеммные блоки позволяют проводить быстрый монтаж/демонтаж проводов, не требуют протяжки винтовых соединений и, в случае необходимости, легко могут быть извлечены вручную, или инструментом, как показано ниже.

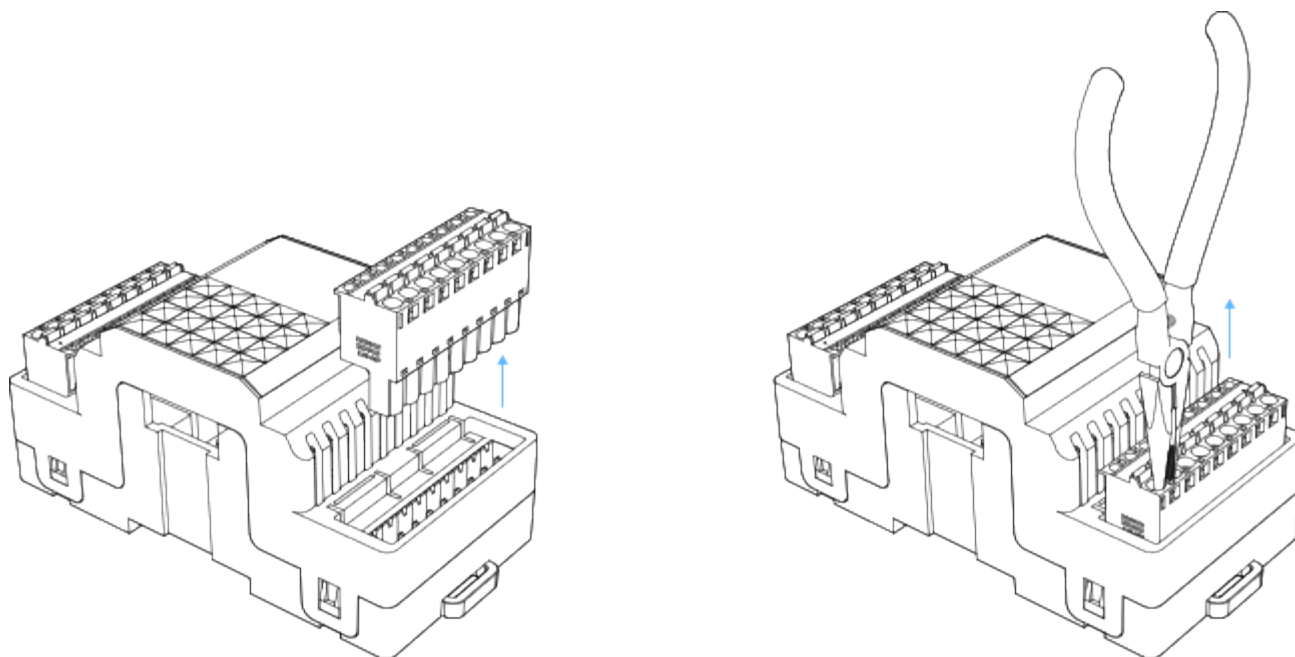


Рис. 6. Извлечение съемных пружинных клеммных блоков

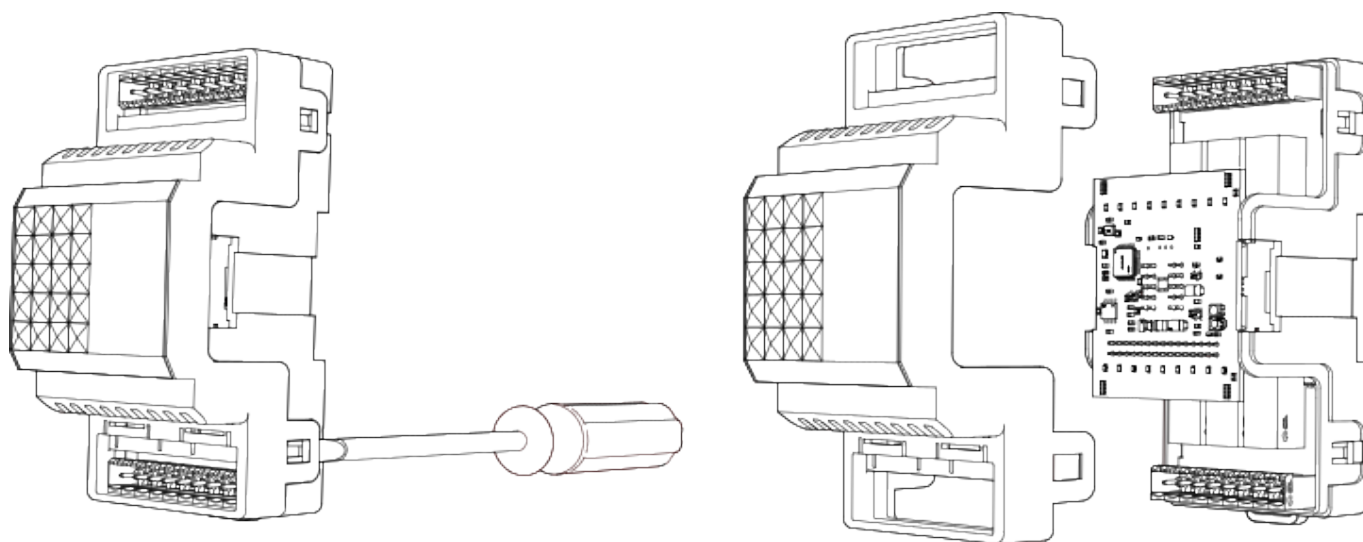


Рис. 7. Разбор корпуса

В случае попадания внутрь корпуса посторонних предметов он может быть разобран, как показано на рисунке выше. Для этого необходимо предварительно обесточить устройство, извлечь съемные клеммные блок, отсоединить торцевую соединительную шину и снять устройство с DIN-рейки, выдвинув вниз оранжевую защелку.

## 1.5 Технические характеристики и условия эксплуатации

Параметр	Значение (свойства)
<b>Питание</b>	
Подключение питания	Через торцевой разъем
Напряжение питания	24 В постоянного тока
Потребляемая мощность, не более:	5 Вт
<b>Интерфейсы связи</b>	
Тип интерфейса	RS-485
Количество портов	1
Подключение интерфейса	Через торцевой разъем, вывод на разъем МР-02м-24
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU \ fast Modbus RTU (Slave)
Скорость передачи	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с
<b>Общие сведения</b>	
Габаритные размеры	$(110 \times 55 \times 55) \pm 1$ мм
Масса, не более	400 г
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96	IP20
Индикация на передней панели	- наличие питания; - обмен по RS-485; - состояния прибора; - до 16 индикаторов состояния I/O.
Встроенное оборудование	Кнопка смены адреса
Средняя наработка на отказ	50 000 ч
Средний срок службы	7 лет
Крепление	На DIN-рейку TS-35/7.5/15 (EN 50022)
Класс защиты от поражения электрическим током	III
<b>Дискретные входы</b>	
Количество	до 14 дискретных входов с поддержкой функции счетных входов
Тип гальванической изоляции	Групповая, по 7 входов в группе
Электрическая прочность изоляции	1 кВ
Номинальное напряжение питания входов	24 В постоянного или переменного тока
Максимально допустимое напряжение на входе	30 В
<b>Дискретные выходы</b>	
Количество	до 6 релейных \ до 16 опторелейных выходов
Коммутируемые нагрузки	Для опторелейных – до 36 В постоянного тока или до 24 В переменного тока (400 мА макс.) Для релейных – до 400 В переменного тока (10 А макс.)
Электрическая прочность изоляции	1 кВ
<b>Аналоговые входы</b>	
Количество	до 12 универсальных аналоговых входов
Типы поддерживаемых сигналов	PT100, PT1000, NTC10K, 0...10V, 0...20mA, 4...20mA, термopара ТХА К типа, «сухой» контакт
Диапазон измерения напряжения	0...10 В
Диапазон измерения тока	0...24 мА
Максимально допустимый ток	80 мА

Разрядность АЦП	16 бит
<b>Аналоговые выходы</b>	
Количество	до 12 аналоговых выходов 0...10 В
Диапазон выходных напряжений	0...10 В
Максимально допустимый ток нагрузки	5 мА

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу III по ГОСТ ИЕС 61131-2-2012.

Во время эксплуатации и технического обслуживания прибора следует соблюдать требования следующих документов:

- ГОСТ 12.3.019-80;
- «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок».

**ВНИМАНИЕ:** Открытые контакты клемм прибора во время эксплуатации могут находиться под напряжением величиной до 250 В.

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

Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему исполнительных механизмов.

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

## 1.6 Модификации модулей расширения МР-02м

Модификация модуля:	DI	DO		AI	AO
		реле	оптореле		
МР-02м 6xDO		6 (НО+НЗ)			
МР-02м 6xDO-8xDI	8	4 (НО)	2		
МР-02м 4xDO-6xDI	6	4 (НО)			
МР-02м 16xDO			16		
МР-02м 14xDI	14				
МР-02м 10xDI con	10				
МР-02м 12xAO					12
МР-02м 6xAI-6xAO				6	6
МР-02м 12xAI				12	
МР-02м 6xDO-5xDI-2xAO	5	4 (НО)	2		2

## 1.7 Требования к подключению проводов и кабелей

Длина зачистки кабеля – 5...9 мм (рекомендуется 7 мм). Сечение провода, подключаемого к клеммам / AWG – 0,2...2,5 мм<sup>2</sup> / 12...26 AWG.

Возможно применение как одножильного провода, так и многожильного. В случае применения многожильного провода рекомендуется использовать обжимные наконечники или лужение.

Не допускайте некачественных соединений (не до упора вставленный разъем, не зажатый провод, неплотно обжатые наконечники, окисление контактов) – это может привести к перегреву соединения, увеличению уровня шума в аналоговых цепях, снижению качества связи в цепях интерфейсов.

## 1.8 Светодиодная индикация

На передней панели модуля расположены светодиодные индикаторы наличия питания, активность опроса по RS-485, индикатор работы устройства, наличие аварий и до 16 индикаторов состояний входов/выходов.

Индикаторы состояний входов/выходов предназначены для отображения текущего состояния соответствующего дискретного входа или выхода. Аналоговые входы имеют индикацию только в режиме «сухой» контакт, аналоговые выходы – при значении на выходе больше 0.

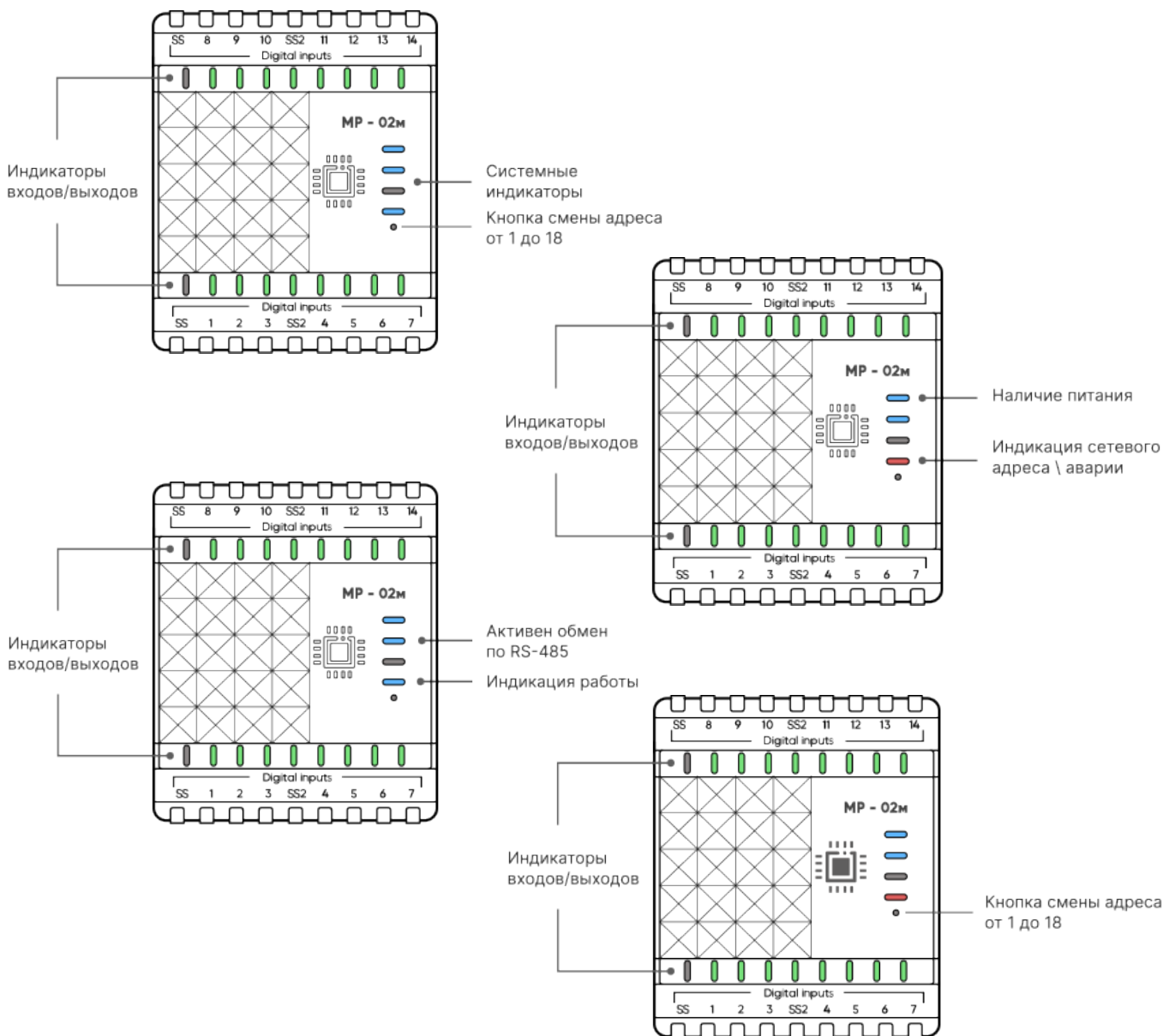


Рис. 8. Светодиодная индикация

## 1.9 Задание сетевого адреса и сброс на заводские настройки

Нажатием на кнопку смены адреса можно быстро задать адреса устройствам при проведении пуско-наладочных работ. Адрес задается от 1 до 18. При нажатии на кнопку смена сетевого адреса сопровождается LED индикацией текущего адреса индикаторами состояний входов/выходов. При отсутствии опроса устройства в течении 20 сек. он начинает мигать красным светодиодом свой

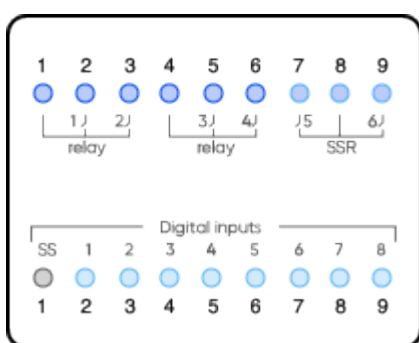
сетевой адрес. Так же можно задать сетевой адрес по Modbus RTU в диапазоне от 1 до 247. По умолчанию параметры связи установлены **115200 8N1**.

**При зажатии кнопки более трех секунд происходит сброс на заводские настройки, сопровождающийся бегущей строкой LED индикаторов.**

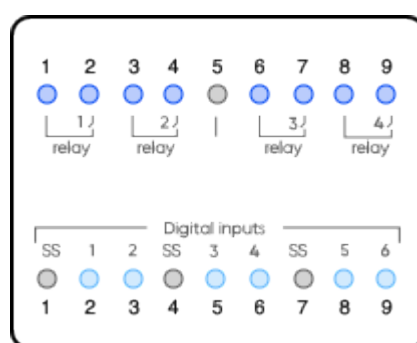
### 1.10 Назначение клемм

Модуль содержит 2 съемных клеммных блока. Эти клеммные блоки предназначены для подключения ко входам и выходам модуля. Для указания назначения контакта, или группы контактов клеммного блока, на корпусе прибора нанесена соответствующая маркировка с условным обозначением типа ресурса и назначением каждого контакта. Также, для каждого входа или выхода, указан его порядковый номер.

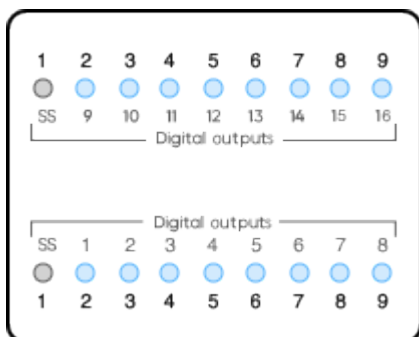
Количество, типы входов \ выходов и их расположение на клеммных блоках модуля зависят от его модификации.



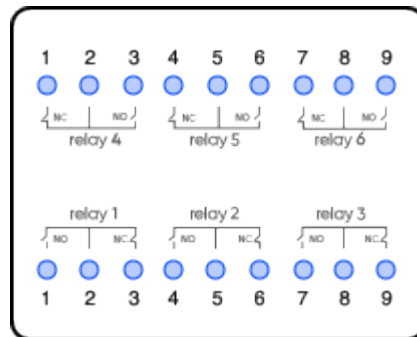
MP-02м 6xDO 8xDI



MP-02м 4xDO 6xDI



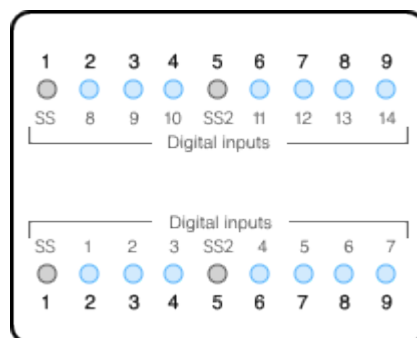
MP-02м 16xDO



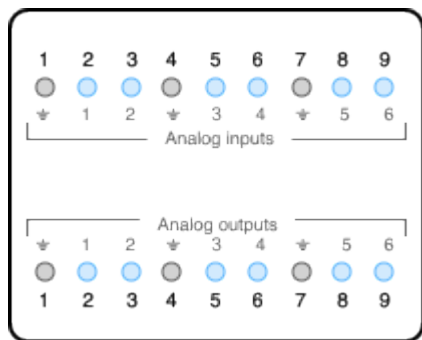
MP-02м 6xDO



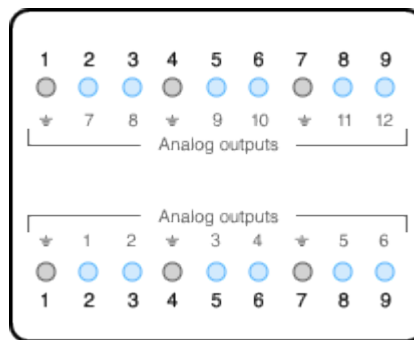
MP-02м 12xAI



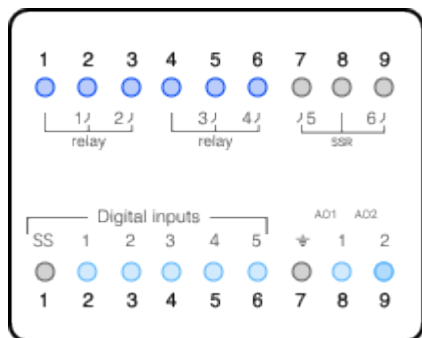
MP-02м 14xDI



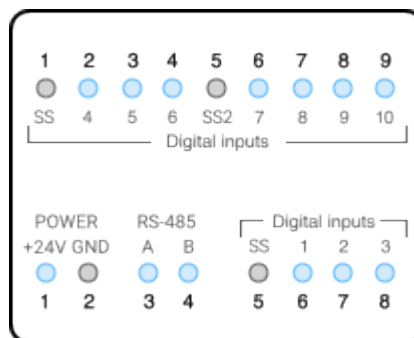
MP-02м 12xAI



MP-02м 14xDI



MP-02м 6xDO 5xDI 2xAO



MP-02м 10xDI con

## 2. Схемы подключений

### 2.1 Дискретные входы

На дискретных входах используются транзисторные оптопары LTV-814S-TA1-A на каждый вход. Поддерживают подключение постоянного и переменного тока до 35 В. Изоляция 5 кВ. Диапазон срабатывания 5...24 В. Каждая группа дискретных входов срабатывает при подаче на нее напряжения любой полярности относительно общего контакта SS. В зависимости от типа модуля дискретные входы могут иметь отдельные общие клеммы (SS1, SS2...), в этом случае отдельные группы могут быть подключены по-разному, например, на SS1 подключается GND, на DI1, DI2, DI3 - +24V, а на SS2 - +24V, на DI3, DI4, DI5, DI6 - GND.

К цифровым входам контроллера могут подключаться датчики со следующими типами выходов:

- «Сухой контакт»;
- Открытый коллектор (NPN, PNP, открытый сток с P- или N- каналом);
- Активные (дифференциальный выход 24 В, двухтактный выход 24 В).

Питание сухих контактов и активных датчиков может быть подключено к верхним выходным разъемам Модуля питания МР-02м-24.

Для каждого дискретного входа предусмотрен счетчик включений и настройки антидребезга. Подробнее в Таблице сетевых переменных.

### 2.2 Схемы подключения дискретных входов

Выбор типа источника напряжения для подключения дискретных входов зависит от используемых в системе датчиков. Дискретные датчики могут работать с любой полярностью питания (от источника питания переменного, или постоянного тока). Дискретные входы начинают срабатывать при наличии на них потенциала более 5 вольт.

Общая клемма SS для группы входов не соединена с SS2, что позволяет для каждой группы использовать свою полярность напряжения.

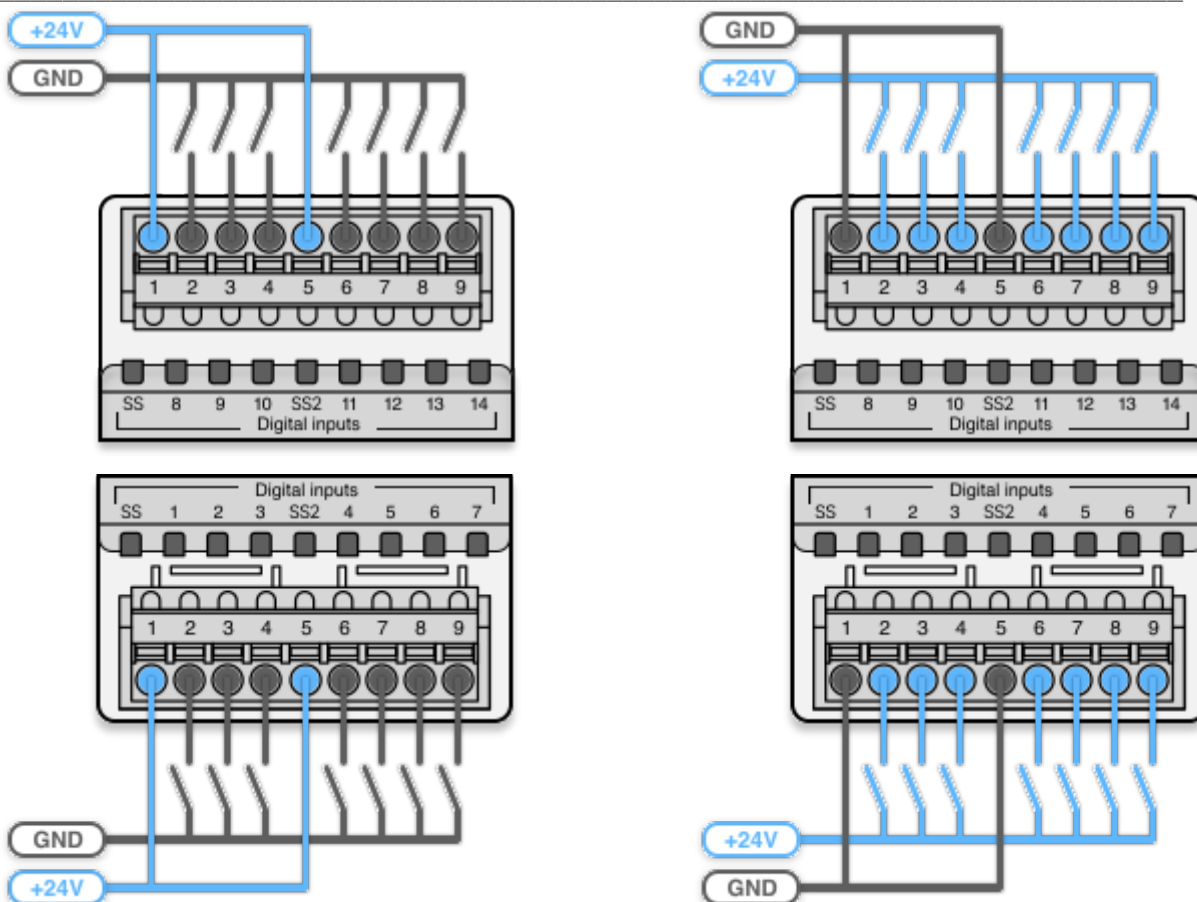


Рис. 9. Схема подключения дискретных входов МР-02м 14xDI

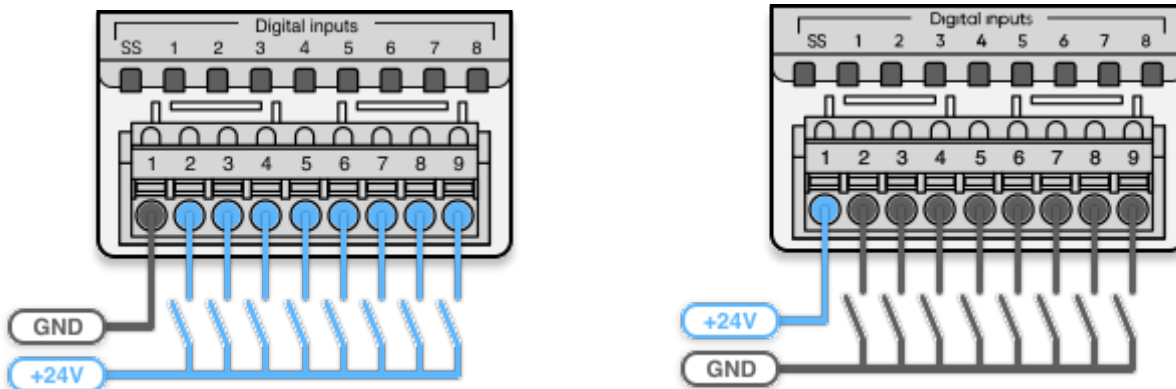


Рис. 10. Схема подключения дискретных входов МР-02м 6xDO 8xDI

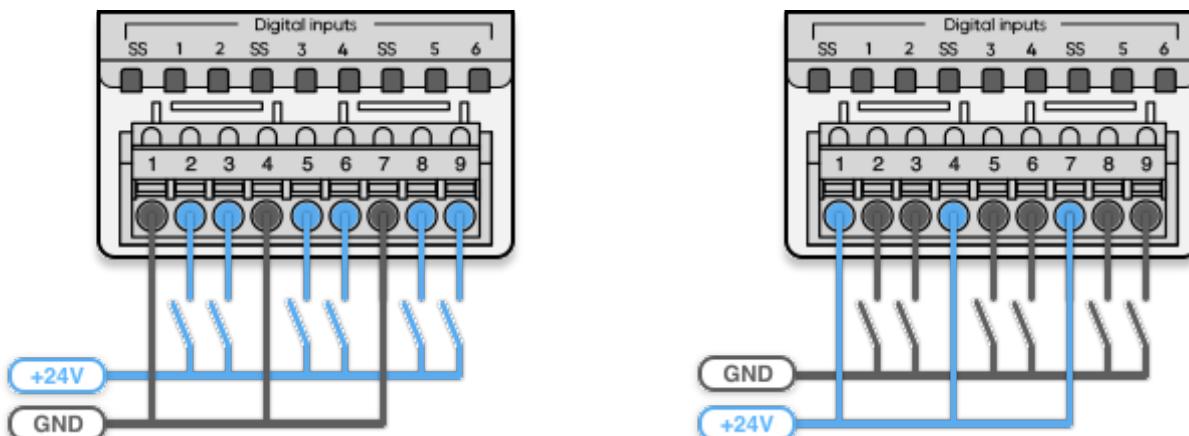


Рис. 11. Схема подключения дискретных входов МР-02м 4xDO 6xDI

Если дискретный вход используется для подсчёта импульсов или измерения частоты, то схемы подключения аналогичны приведённым примерам, однако для питания входа следует использовать только источник постоянного тока.

Если для цепей датчиков, подключаемых к дискретным входам, требуется электрическая изоляция от остальных цепей контроллера, необходимо использовать отдельный источник питания для датчиков. При использовании датчика полупроводникового типа необходимо питать его только постоянным напряжением. Некоторые типы таких датчиков имеют на своём выходе однонаправленный полупроводниковый ключ, работающий только при определённой полярности напряжения на нем. Если планируется применять датчик с полупроводниковым выходом, то выбор полярности питания дискретных входов определяется требованиями к полярности напряжения на выходе датчика.

## 2.3 Дискретные выходы

Дискретные выходы предназначены для коммутации внешних нагрузок и доступны в исполнении с электромеханическими реле и оптореле.

В MP-02м 6xDO 8xDI используются реле Omron G5NB-1A-E-24VDC: ток 5А при 250VAC, 3А при 30VDC и твердотельных реле (оптореле) Omron G3VM-61D1-TR: ток 0.3А при 24 AC/DC.

В модулях MP-02м 6xDO используются реле PANASONIC DSP1-DC24V-F: ток 5А при 250VAC, 5А при 30VDC.

В модулях MP-02м 4xDO 6xDI – Hongfa HF32FV-16-12-HLTF-590: ток 16А при 250VAC. Максимальный пусковой ток до 80 А.

В MP-02м 16xDO используются твердотельные реле (оптореле) Omron G3VM-61D1-TR: ток 0.3А при 24 AC/DC.

Дискретные выходы, выполненные на основе оптореле, предназначены для управления маломощными нагрузками постоянного или переменного тока, такими как индикаторные и сигнальные светодиоды, малогабаритные электромеханические и твердотельные реле. **ВНИМАНИЕ! Максимальный ток оптореле не должен превышать 300 мА**, в противном случае выход может выйти из строя. Максимальное напряжение питания нагрузки не должно превышать 30 В.

Дискретные выходы на основе электромеханического реле предназначены для управления мощными нагрузками постоянного или переменного тока.

Дискретные выходы на основе симисторов предназначены для управления высоковольтными нагрузками переменного тока средней мощности. Максимально допустимый ток через симистор не должен превышать 1 А, максимальное напряжение питания нагрузки не должно превышать 270 В. Для работы симисторных выходов необходимо, чтобы ток питания нагрузки составлял не менее 10 мА. Симисторы обладают неограниченным ресурсом циклов включения/отключения (в отличие от электромеханических реле).

При подключении дискретных выходов следует учитывать переходные режимы работы, возникающие при включении/отключении нагрузок. Например, большая величина ёмкостной нагрузки при её включении вызывает большой всплеск тока в цепи, а большая величина индуктивной нагрузки вызывает возникновение больших значений напряжения при её отключении. Для защиты выходов от выбросов напряжения при коммутации индуктивных нагрузок рекомендуется устанавливать RC-снаббер или варистор параллельно нагрузке.

## 2.4 Схемы подключения дискретных выходов

Исполнительное устройство подключается в разрыв цепи дискретного выхода.

При коммутации высоковольтных цепей сетевого напряжения рекомендуется организовывать схему питания нагрузки таким образом, чтобы при выключенном дискретном выходе на клеммах нагрузки отсутствовал опасный потенциал. Для этого следует коммутировать фазу (L) сетевого напряжения, а нейтраль (N) подавать на нагрузку.

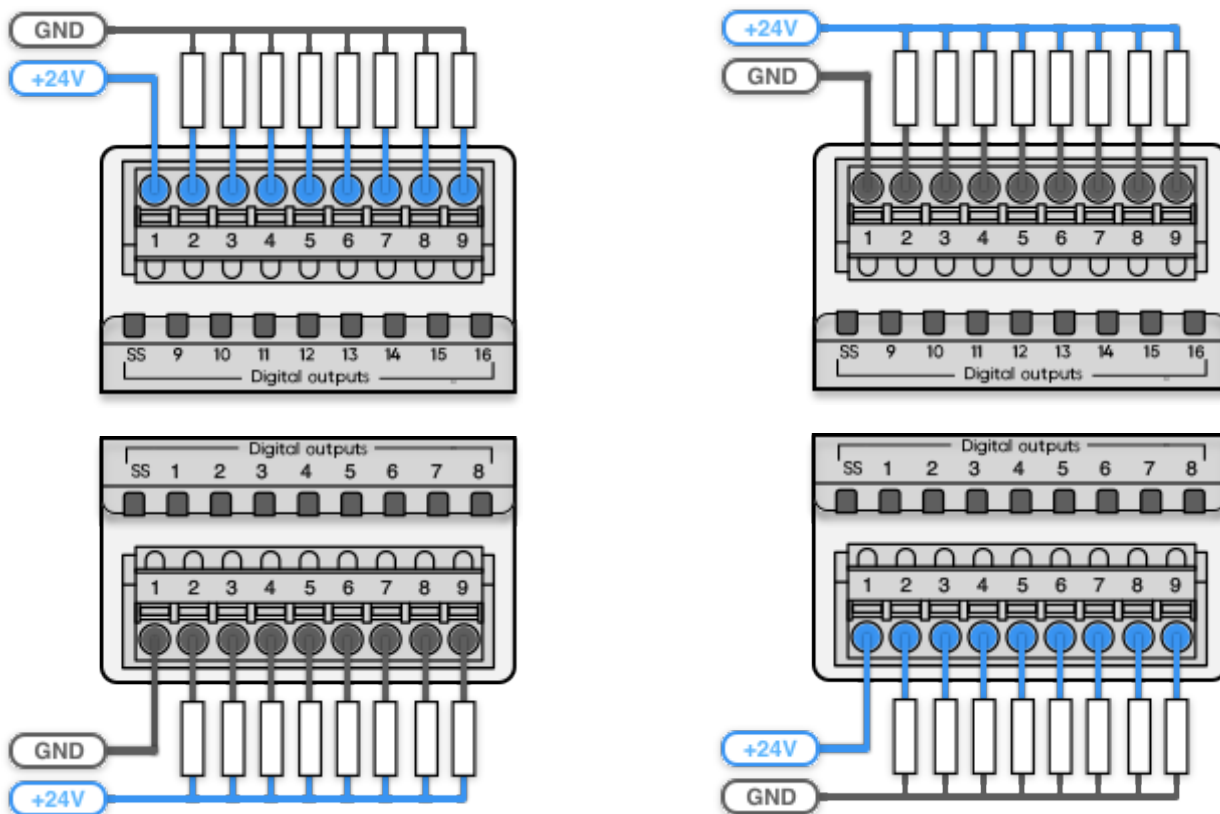


Рис. 12. Подключение нагрузки к опторелейным выходам модуля 16xDO

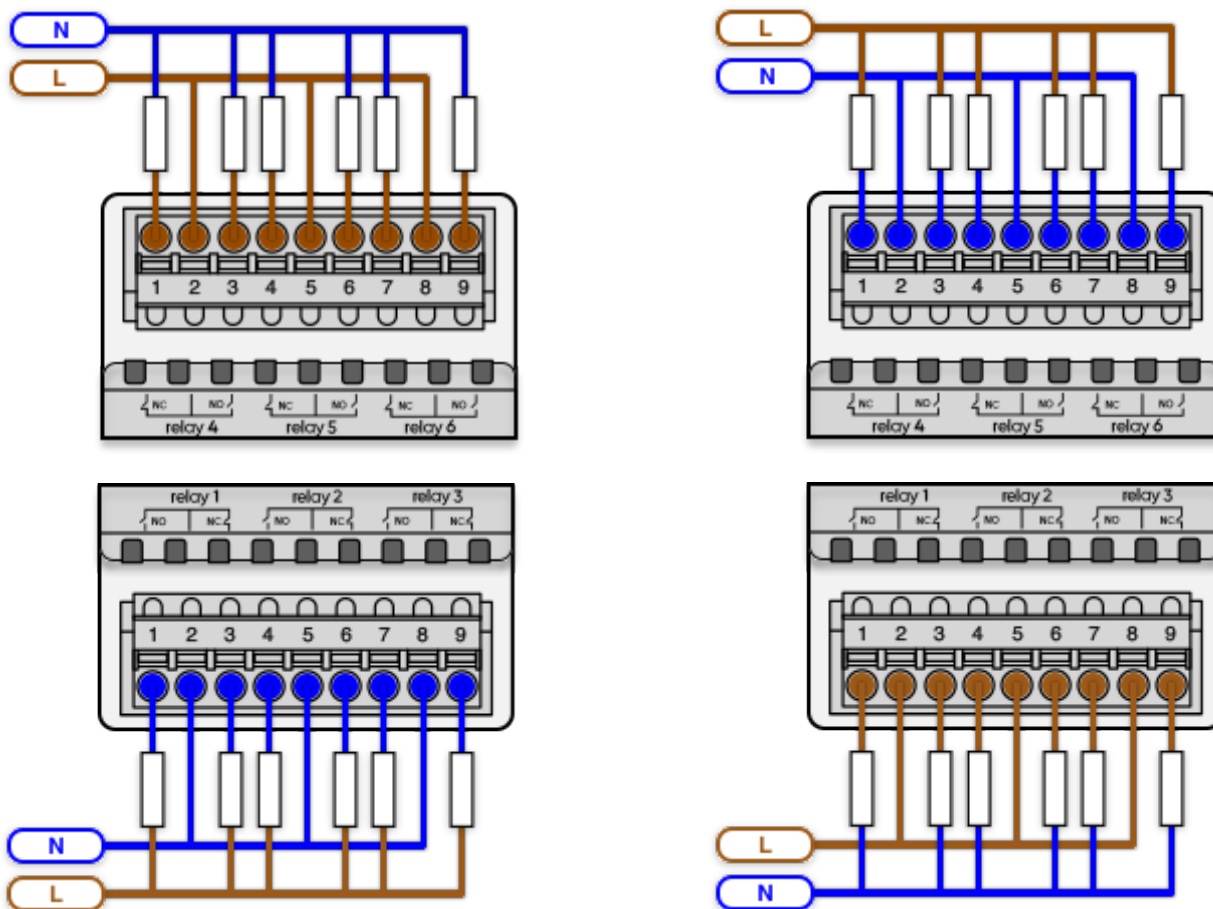


Рис. 13. Подключение нагрузки к релейным выходам модуля 6xDO

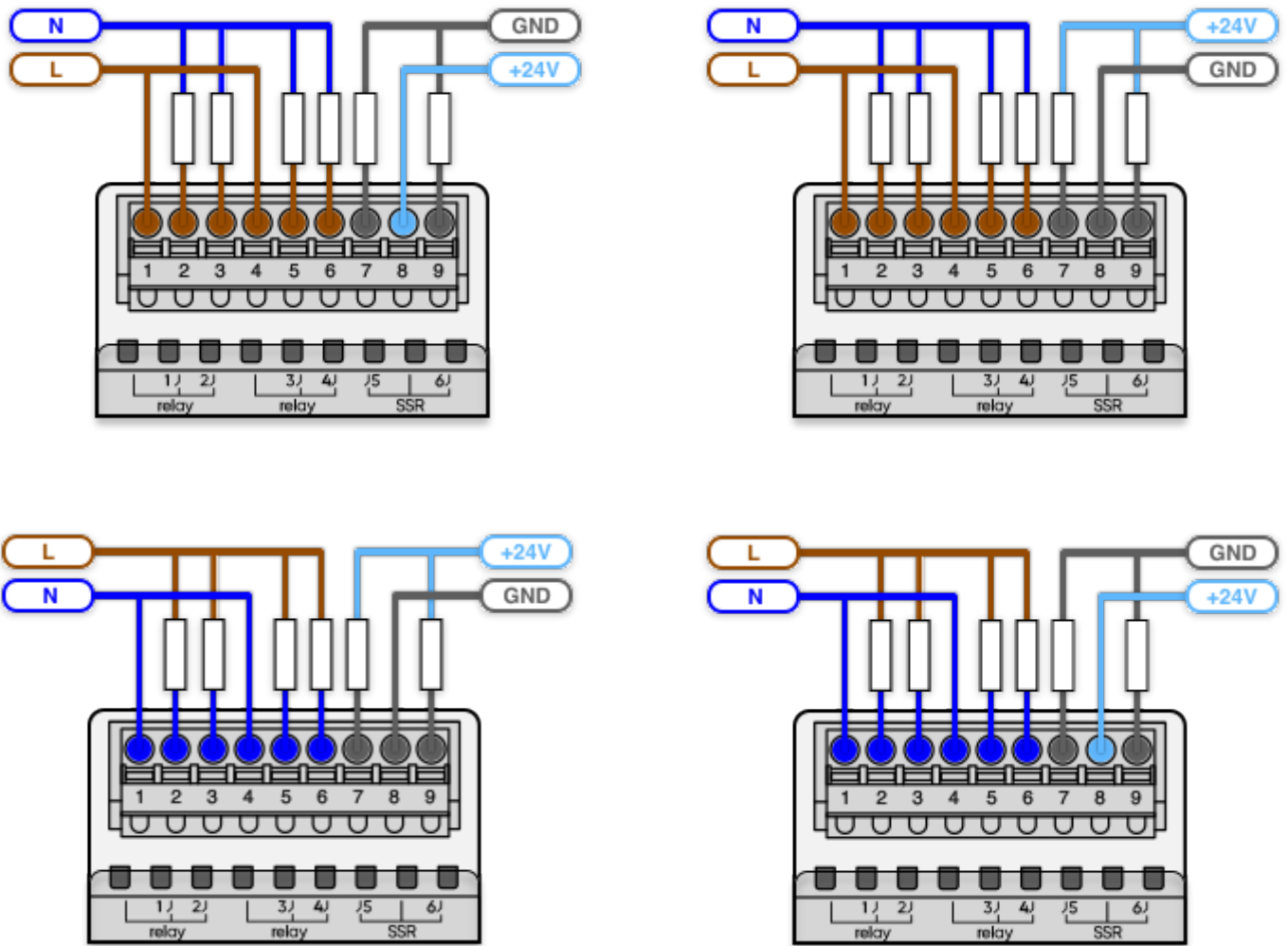


Рис. 14. Подключение нагрузки к опто\релейным выходам модуля 6xDO 8xDI

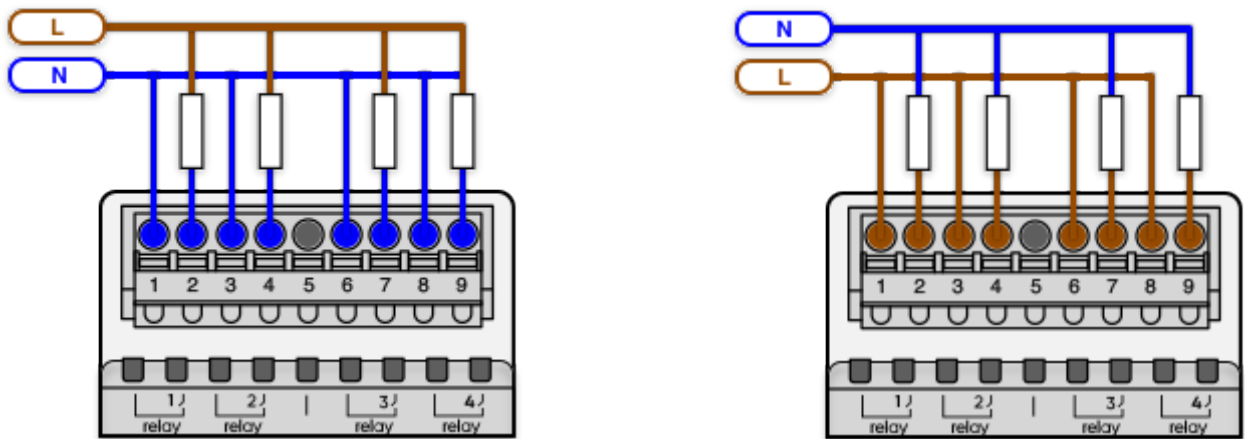


Рис. 15. Подключение нагрузки к релейным выходам модуля 4xDO 6xDI

## 2.5 Аналоговые входы

Модули расширения 12хАІ, 6хАІ 6хАО предназначены для измерения термосопротивлений, измерения напряжения, сопротивления и тока. Построены на прецизионном малошумящем 16-битном АЦП.

Поддерживаемые типы датчиков и сигналов	
Параметр	Значение
<b>Термопары</b>	
Типы	«К» (ТХА) (от -270 до 1370 °С)
<b>Термометры сопротивления (RTD)</b>	
Схемы подключения	Двухпроводная, трёхпроводная
Типы RTD	Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , от -220 до 850 °С) 50П, 100П, 500П, 1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , от -200 до 850 °С) 50М, 100М, 500М, 1000М ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , от -180 до 200 °С) Ni100, Ni500, Ni1000 ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , от -60 до 180 °С)
<b>Термисторы</b>	
Типы	NTC 100k (B=3950, от -55 до 125 °С) NTC 10k (B=3950, от -55 до 155 °С) NTC 10k (B=3988, от -55 до 155 °С) NTC 10k (B=3435, от -55 до 125 °С) NTC 10k (B=3470, от -55 до 125 °С) NTC 5k (B=3470, от -55 до 125 °С) NTC 1.8k (B=3380, от -50 до 150 °С)
<b>Датчики с унифицированными сигналами</b>	
Тока	4-20 мА, 0-20 мА, 0-5 мА
Напряжения	0...10 В, -50...+50 мВ, -2...2 В
<b>Прочие датчики</b>	
Дискретные	«сухой контакт»

Для датчиков с сигналом 4...20 мА не требуется подключений внешних резисторов. Каждый аналоговый вход должен быть сконфигурирован в соответствии с типом датчика. Питание активных датчиков может быть подключено к питанию полевого модуля при использовании источника питания постоянного напряжения. Для этого необходимо соединить вход питания датчика с положительным выходом источника питания, а землю датчика – общей клеммой аналогового входа.

Любой аналоговый вход может быть сконфигурирован для измерения сопротивления термодатчика любого типа, тока, или напряжения. Режимы работы аналоговых входов устанавливаются по Modbus, либо через программу конфигурирования.

При измерении сопротивления используется импульсный режим возбуждения. После измерения одного канала модуль начинает цикл измерения следующего канала. Суммарное время, за которое производится опрос всех 12 датчиков разных типов равно 2,5 сек. Неиспользуемые входы могут быть отключены для уменьшения времени опроса.

Любой аналоговый вход может работать в качестве цифрового входа (измерение около нулевого сопротивления при замыкании «сухого контакта»). Этот режим может использоваться в условиях недостаточного числа дискретных входов.

Для подключения земли, на каждые два аналоговых входа предоставляется один общий контакт «земли».

По умолчанию все аналоговые входы сконфигурированы в режим 0 (отключен). Настройка выполняется при помощи программы настройки модулей, либо по Modbus RTU.

## 2.6 Схемы подключения аналоговых входов

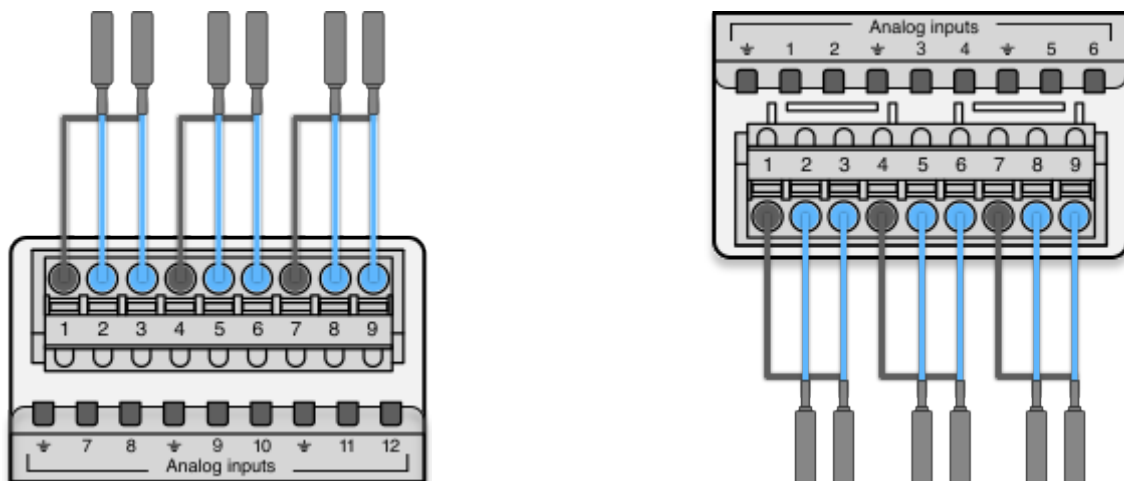


Рис. 16. Подключение датчиков NTC, РТ, 0...10 В, 4...20 мА к аналоговым входам модуля

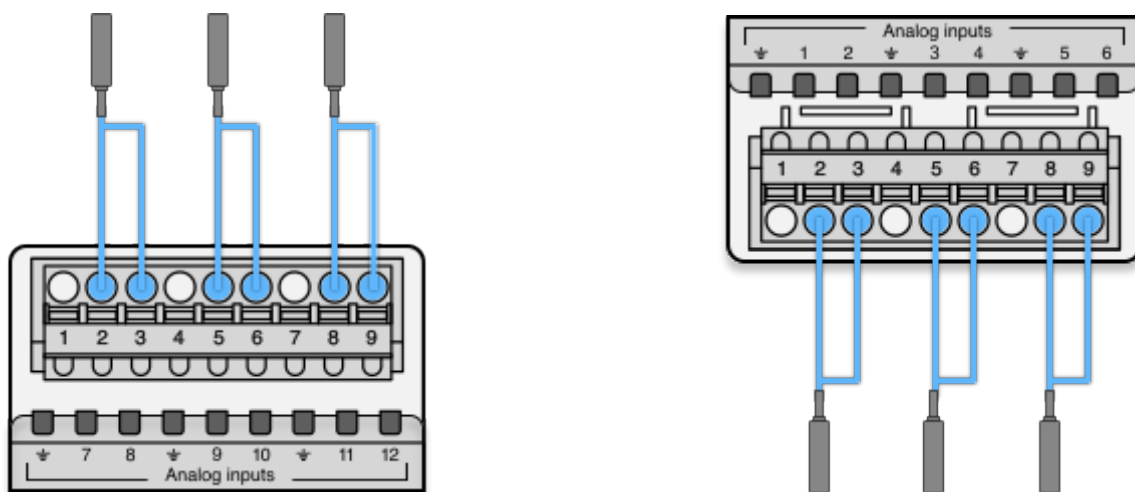


Рис. 17. Подключение датчиков термопары К типа (ТХА) к аналоговым входам модуля

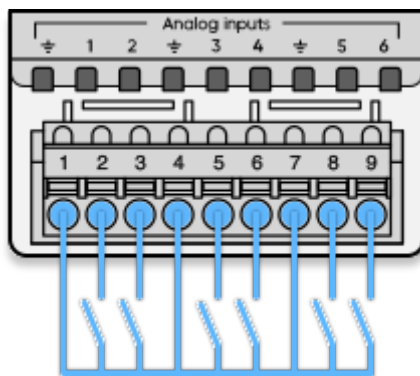


Рис. 18. Подключение датчиков типа «сухой контакт» к аналоговым входам

## 2.7 Аналоговые выходы

Аналоговые выходы предназначены для подачи на исполнительное устройство заданного напряжения в диапазоне от 0 до 10 В. Сигнал аналогового выхода может быть использован для управления частотными приводами, 3-х ходовыми клапанами регулирования и других исполнительных устройств, а также как дискретный выход для включения малопотребляющего твердотельного реле или светодиодного индикатора.

### 2.8 Схемы подключения аналоговых выходов

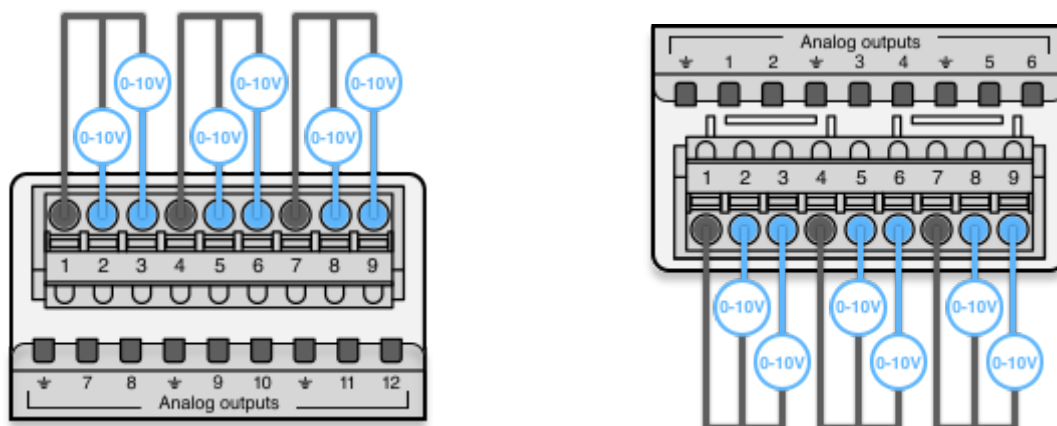


Рис. 19. Подключение исполнительных устройств к аналоговым выходам

### 2.9 Подключение модулей расширения

Все устройства запитываются от модуля питания МП-02м-24 через 10-пиновую шину, подключаемую к торцевому разъему, либо от стороннего источника питания через модуль МР-02м 10xDI con (соединительный модуль с 10 дискретными входами). Для масштабирования системы достаточно дополнительно подключить один, или несколько модулей расширения. Такой способ подключения наиболее удобный и компактный, поскольку питание и сетевой интерфейс всех модулей идет через соединительную шину и не требует дополнительных проводов и времени для подключения.

Питание модулей от МП-02м-24 обеспечивается за счет встроенного источника питания. Максимальное число модулей, которые могут быть подключены в одну шину, различно, и зависит от модификации подключаемых модулей расширения. Меньше всего потребляют модули расширения с дискретными входами и оптореле, больше – с аналоговыми выходами. Рекомендуется в одну шину подключать не более 10 модулей. При подключении соблюдайте зазор между модулями 2-5 мм.

Для замены модуля расширения достаточно обесточить устройства, изъять нужный модуль, не разбирая всю линейку устройств, установить другой модуль.

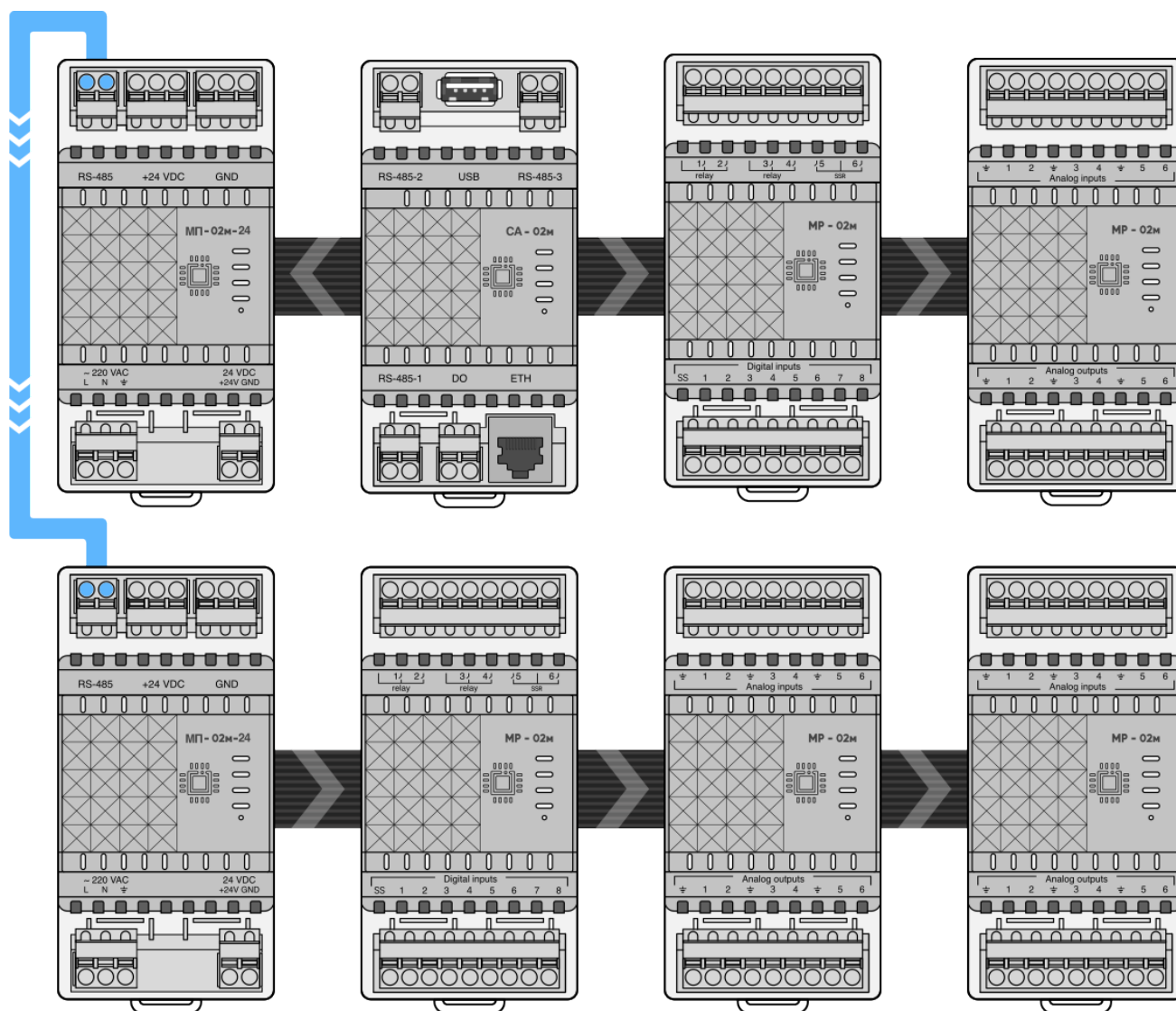


Рис. 20. Схема подключения устройств в шкафу управления

Все устройства подключаются к модулю питания МР-02м-24 через торцевую соединительную шину, по которой передается питание и интерфейс связи RS-485. Сервер автоматизации СА-02м имеет два независимых сетевых интерфейса в левом и правом торцах, что позволяет разделить линии на независимый опрос и уменьшить время отклика.

На рисунке 17 СА-02м через правый торцевой разъем опрашивает модули расширения, расположенные справа от него, а через левый – модули расширения на нижней DIN-рейке.

Если на одной DIN-рейке используются аналоговые и дискретные модули, то рекомендуется аналоговые модули расположить слева от СА-02м, а дискретные – справа, это позволит уменьшить время опроса аналоговых сигналов.

На рисунках 18 и 19 изображена схема подключения устройств к «верхнему» уровню. При использовании СА-02м любой его сетевой интерфейс может быть использован в режиме Master, или Slave.

HMI (SCADA)

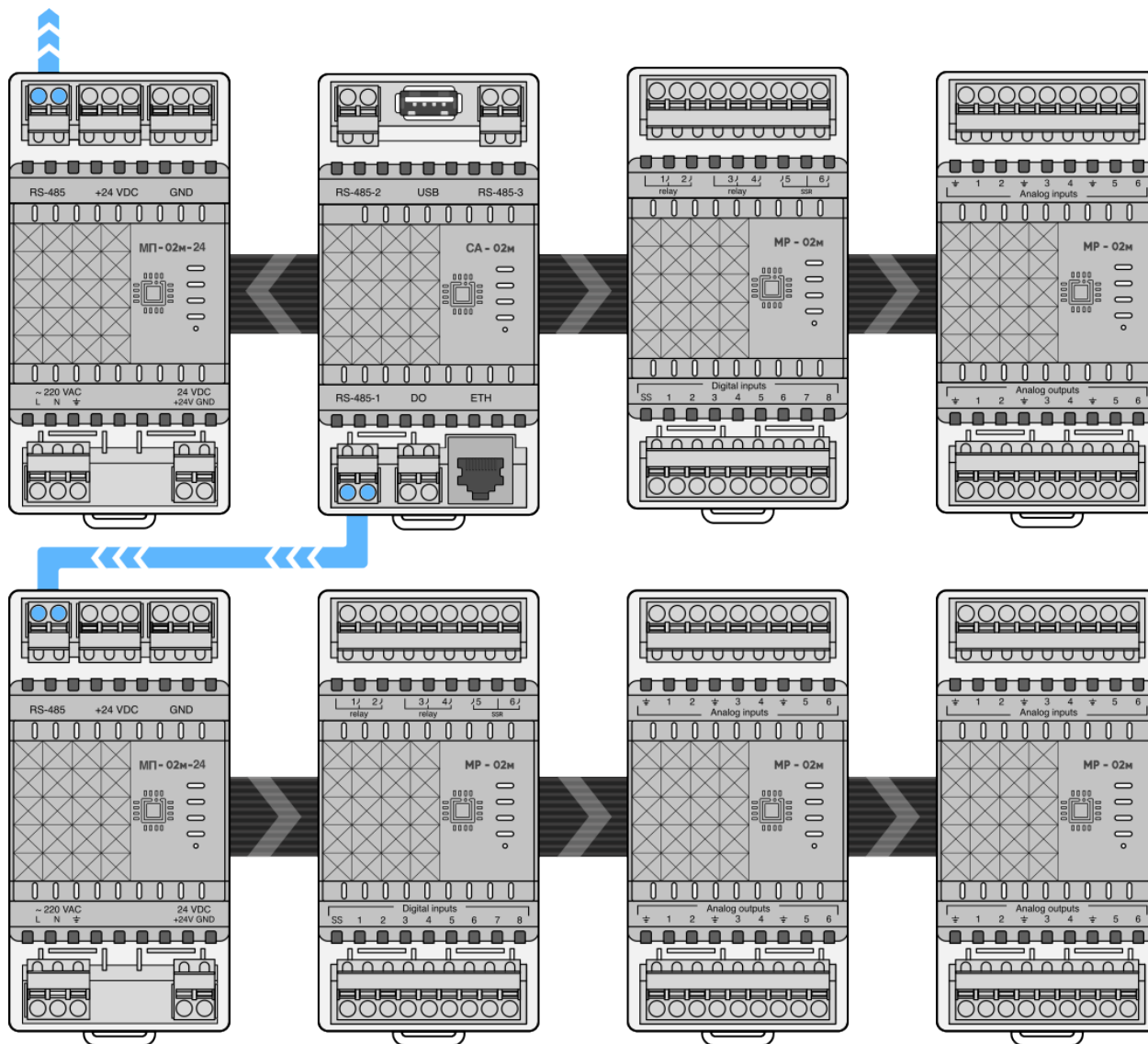


Рис. 21. Схема подключения устройств в шкафу управления

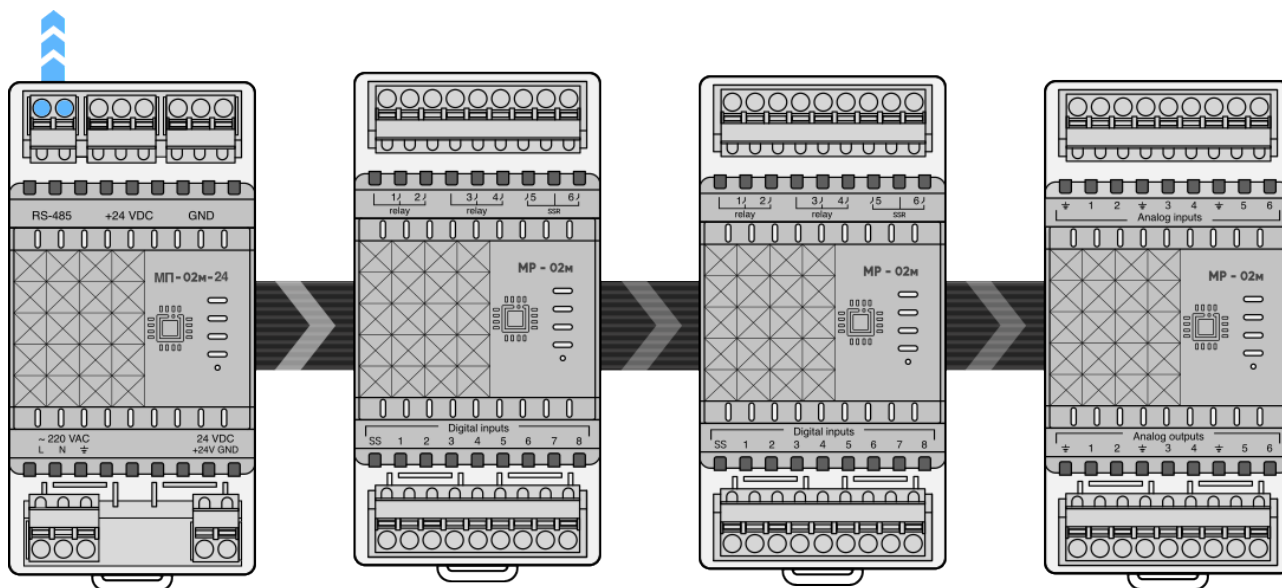


Рис. 22. Схема подключения устройств в шкафу управления

## 2.10 Подключение к SCADA и ПЛК

Все модули расширения работают по Modbus RTU в режиме Slave. По умолчанию параметры связи установлены **115200 8N1**. У каждой версии модулей расширения свой сетевой адрес по умолчанию, который указан в Таблице сетевых переменных.

**Для подключения к контроллеру, или в существующую сеть RS-485 используйте только экранированный кабель типа «витая пара» с волновым сопротивлением 120 Ом.**

Рекомендуется подключать терминаторы в случае, если длина кабеля соответствующего интерфейса составляет более 2 метров.

## 2.11 Безопасное состояние выходов модуля при потере связи

Переход в безопасное состояние происходит в случае, если модуль не опрашивается мастером в течение заданного времени. Если до истечения времени срабатывания безопасного состояния модуль получит хотя бы один валидный пакет, то счетчик перевода модуля в безопасное состояние будет сброшен. При переходе модуля в безопасное состояние выходы устанавливаются в состояния, которые выбраны в настройках как безопасные. Настройка параметров перехода в безопасное состояние выполняется при помощи программы настройки модулей, либо по Modbus RTU.

**По умолчанию безопасные режим отключен (время 0 сек).**

## 3. Модуль питания МП-02м-24

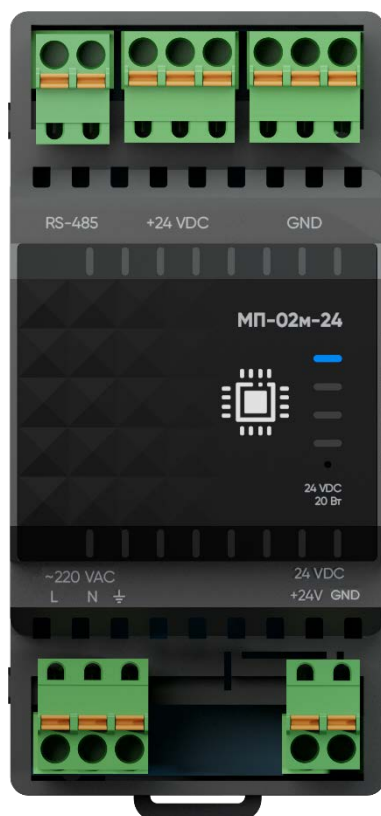


Рис. 23. Внешний вид модуля питания

Модуль МП-02м предназначен для питания всей линейки устройств и вывода интерфейса связи на клемму RS-485, а также для питания сторонних устройств, таких как сенсорные панели, активные датчики и исполнительные устройства (через верхние разъемы +24 VDC и GND).

Модули расширения, серверы автоматизации подключаются через торцевой разъем IDC10, через который передается питание 24 В, 5 В и RS-485.

Входное питание может быть от 220 В переменного тока через нижний левый разъем, либо от 24 В постоянного тока через нижний правый разъем. Выходная мощность 20 Вт.

**Не рекомендуется использовать одновременное подключение от 220 В и 24 В.**

Синим светодиодом на лицевой панели происходит индикация наличия питания.

### 3.1 Схема подключения питания МП-02м

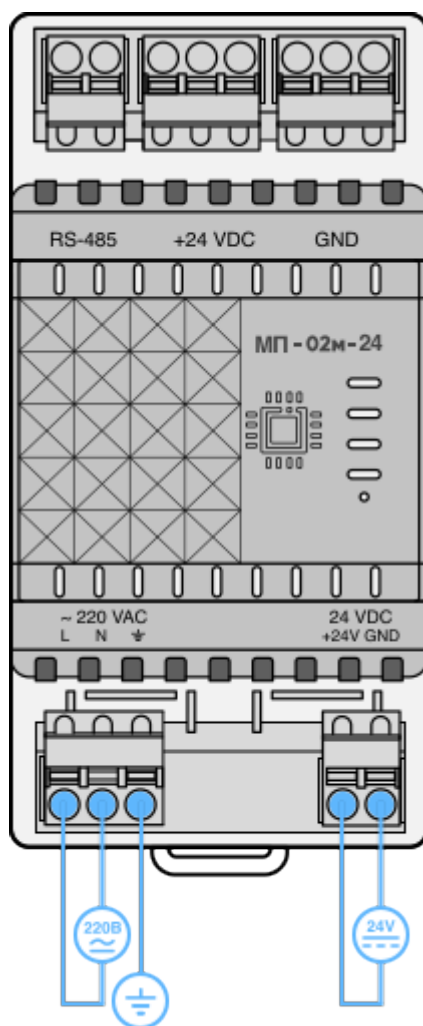


Рис. 24. Схема подключения питания

## 4. Сервер автоматизации СА-02м

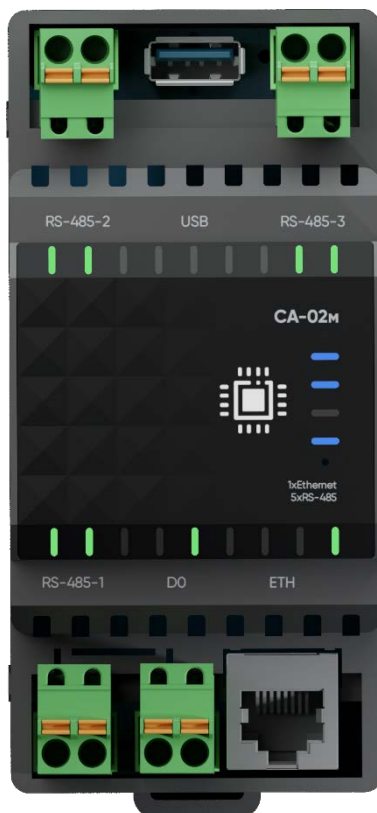


Рис. 25. Внешний вид модуля питания

СА-02м - вторая версия сервера автоматизации в новом компактном корпусе с ОС Linux + Armbian, который способен управлять различным инженерным оборудованием с возможностью подключения до 300 модулей расширения по Modbus RTU.

Поддержка большинства стандартных протоколов МЭК 60870-5-102/103/104, OPC DA, OPC HDA, Modbus RTU/ASCII/TCP, Меркурий 230, СЭТ 4-ТМ, Энергомера, ВКТ-7 и другие.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для работы СА-02м необходим модуль питания МП-02м-24.

### 4.1 Среда разработки СА-02м

Для программирования могут быть использованы:

- MasterPLC (MasterSCADA4D) от «IEK Digital»
- KLogic от НПО «Каскад-ГРУП»
- Пульт.Онлайн от «Альфаматика»
- CoDeSys 3.5 SP14
- Node-RED
- IntraSCADA, Simple SCADA и другие системы, поддерживающие работу на Linux

По умолчанию используются MasterPLC или KLogic

## 4.2 Схема подключения СА-02м

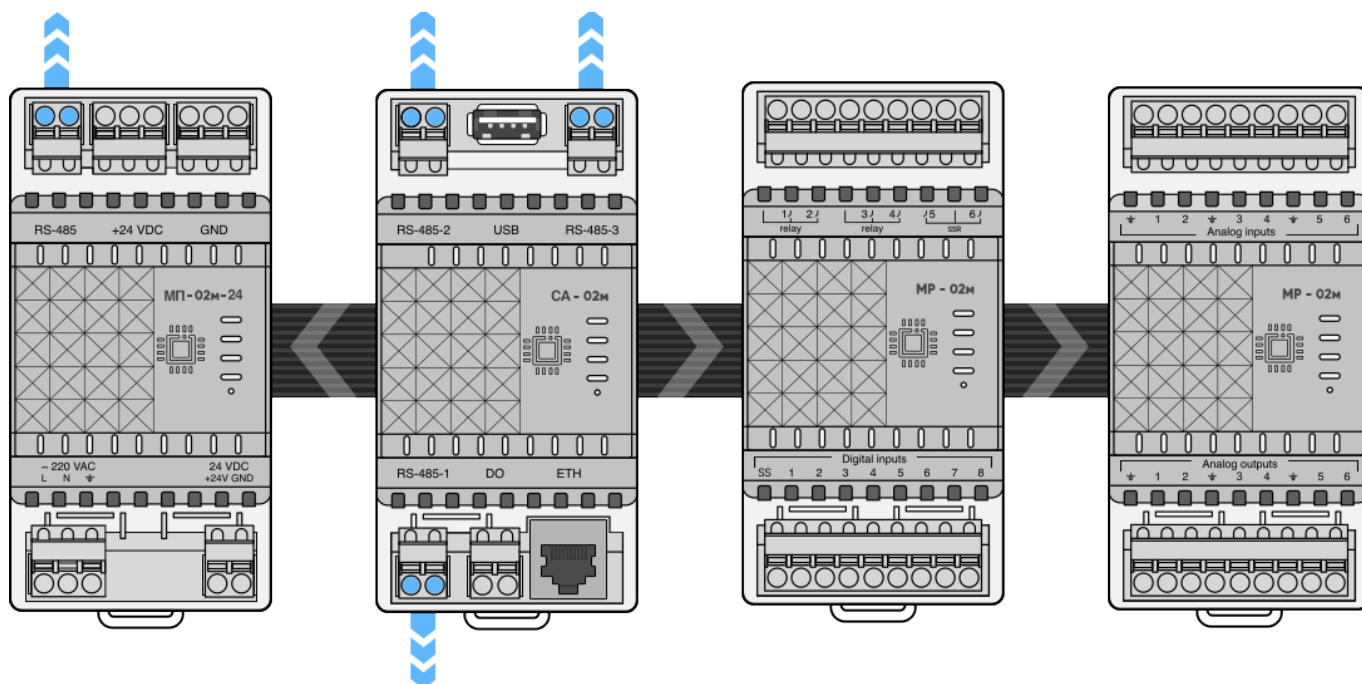


Рис. 26. Схема подключения СА-02м

Левый торцевой RS-485 может быть использован для опроса модулей расширения МР-02м, подключенных слева от него, либо для любых других поддерживаемых устройств через верхний левый разъем модуля питания МР-02м.

Правый торцевой RS-485 может быть использован только для опроса модулей расширения МР-02м, подключенных справа от него.

Остальные разъемы используются без ограничений. RS-485-1 имеет гальваническую развязку, остальные RS-485 без гальванической развязки.

## 4.3 Технические характеристики СА-02м

- Напряжение питания 24 В постоянного тока
- Потребление электроэнергии: не более 5 Вт
- Температура окружающей среды: -30... + 70 °С
- Относительная влажность воздуха: до 90 % (без выпадения росы)
- Монтаж на поверхность/ DIN-рейки
- Подключение съемными разъемами
- CPU Allwinner A40i - 4xARM Cortex-A7 1200МГц
- 512 МБайт DDR3 DDR-1200
- 8 ГБайт eMMC
- Операционная система Linux + Armbian
- Ethernet разъем RJ-45 10/100 Мбит/с (2 разъема для СА-02м-2)
- 3 порта RS-485 + 2 торцевых для управления модулями расширения и передачи данных
- Дискретный выход ТТР
- USB с управлением сброса питания
- uSD карта до 32 ГБайт
- Часы реального времени (необходимо установить батарейку CR2032)
- Веер ("пищалка")
- Web-сервер по адресу устройства на порту 9999

- Поддержка протоколов МЭК 60870-5-101/103/104, Modbus RTU/ASCII/TCP, Меркурий 230, СЭТ 4-ТМ, Энергомера, ВКТ-7 и др.
- Габаритные размеры: 110 × 55 × 55 мм
- Вес: 0,3 кг
- Степень защиты IP20

В комплекте за дополнительную плату может быть установлен лицензионный ключ на выбор:

1. MasterPLC (Лицензия на 500 точек MasterSCADA4D с протоколами Modbus TCP/RTU + 1 web подключение)
2. KLogic (Лицензия SCADA KASKAD на 1000 точек с протоколами Modbus TCP/RTU + 5 счетчиков Меркурий + 5 web подключений).

**Настройки сетевых параметров доступны по адресу 192.168.0.136 \ 192.168.1.136 порт 9999. Логин: admin, пароль: suntron. Логин и пароль для доступа по SSH: логин: root, пароль: suntron**

## 5. Таблица сетевых переменных (Modbus RTU)

Модули расширения МР-02м поддерживают протокол Modbus RTU (RS-485). Адрес устройства по умолчанию — (указана в Таблице модулей), скорость — 115 200 бод, формат 8N1.

Адресация единая для всех типов модулей, неиспользуемые адреса возвращают 0.

Поддерживаемые функции: 0x01 Read Coils, 0x02 Read Discrete Inputs, 0x03 Read Holding Registers, 0x04 Read Input Registers, 0x05 Force Single Coil, 0x06 Write Single Register, 0x0F Force Multiple Coils, 0x10 Write Multiple Registers.

### Типы модулей (Input Register 0)

Код/Адрес	Модификация модуля	DO	DI	AO	AI
1	МР-02м 6хDO 8хDI	6	8	—	—
2	МР-02м 16хDO	16	—	—	—
3	МР-02м 12хАО	—	—	12	—
4	МР-02м 6хDO	6	—	—	—
5	МР-02м 14хDI	—	14	—	—
6	МР-02м 6хАО 6хAI	—	—	6	6
7	МР-02м 12хAI	—	—	—	6
8	МР-02м 4хDO 6хDI	4	6	—	—
10	МР-02м 10хDI	—	10	—	—
11	МР-02м 6хDO 5хDI 2хАО	6	5	2	—
12	МР-02м 6хAI 2хАО	—	—	2	6
15	МР-02м 4хТО 6хDI	4	6	—	—

### Coil — дискретные выходы (FC01 / FC05 / FC0F)

Адрес	Описание	R/W
1–16	Состояние DO1–DO16 (0=выкл, 1=вкл). При записи 1 увеличивается счётчик включений.	R/W
17	Сброс счётчиков DO (только запись 1).	W
122	Режим Fast Modbus: 0=стандартный, 1=Fast Modbus. EEPROM.	R/W
600–615	Безопасное состояние DO1–DO16. Применяется при старте и по таймауту неактивности. EEPROM.	R/W
616–621	Функция таймера DO1–DO6 (мл. байт = режим 0..5, ст. байт = время ×0.1 с). EEPROM.	R/W
630–645	Режим входа DI1–DI16: 0=счёт импульсов, 1=кнопка. EEPROM.	R/W

### Discrete Input — дискретные входы (FC02)

Адрес	Описание
0	Зарезервировано, всегда 0.
1–16	Зеркало состояния DO1–DO16 (дублирует Coil 1–16).
18–31	Дискретные входы DI1–DI14 (0/1). Количество активных каналов зависит от модуля.
122	Статус режима Fast Modbus (0/1).
600–615	Чтение безопасного состояния DO1–DO16.
616–621	Чтение функции таймера DO1–DO6.

**Input Register — только чтение (FC04)**

Адрес	Описание	Формат
0	Тип модуля (см. таблицу типов выше).	uint16
1–16	Состояние DO1–DO16 (0 или 1).	uint16
17	Битовая маска всех DO (бит 0=DO1 ... бит 15=DO16).	uint16
18–31	Состояние DI1–DI14 (0/1).	uint16
32	Битовая маска всех DI (бит 0=DI1 ... бит 15=DI16).	uint16
33–44	Текущее значение АО1–АО12 (0..1000 = 0..100%).	uint16
45–76	Счётчики включений DO1–DO16 (uint32, мл./ст. слово: адреса 45–46=DO1, 47–48=DO2 и т.д.).	uint32
77–104	Счётчики срабатываний DI1–DI14 (uint32, мл./ст. слово: 77–78=DI1 и т.д.).	uint32
105–106	Время работы с момента включения, с (uint32; мл. слово 105, ст. слово 106; фиксируется при чтении 105).	uint32
107	Флаги выхода AI за нижний предел: бит 0=ch1P, бит 1=ch1N, ..., бит 11=ch6N. Модули AI.	uint16
108	Флаги выхода AI за верхний предел (аналогичная маска). Модули AI.	uint16
110	Скорость RS-485 (96=9600, 192=19200, 576=57600, 1152=115200).	uint16
111	Чётность: 0=none, 1=odd, 2=even.	uint16
112	Стоп-биты: 1 или 2.	uint16
122	Режим Fast Modbus (0/1). По умолчанию 1. EEPROM.	uint16
123	Напряжение питания МК VDD, ед. 0.01 В (328 = 3.28 В).	uint16
124	Внутренняя температура МК, °С.	int16
128	Modbus-адрес устройства (1..247). EEPROM.	uint16
130	Режим модуля: 0=Modbus, 1=DI→DO фиксация, 2=DI→DO тоггл, 3=вент.×2, 4=вент.×4, 5=приводы. EEPROM.	uint16
133	Время бегущей строки индикатора ×10 (50 = 5.0 с). EEPROM.	uint16
134	Таймаут неактивности, с. При истечении DO и АО переходят в безопасное состояние. EEPROM.	uint16
200–219	Наименование модуля — ASCII, по одному символу в регистре.	ASCII
270–271	Серийный номер (uint32, мл./ст. слово).	uint32
320–325	Версия прошивки: MAJOR(320), MINOR(321), PATCH(322), SUFFIX(323).	uint16
330–331	Версия загрузчика (uint32, мл./ст. слово).	uint32
400–483	Конфигурация и значения каналов AI (14 регистров на канал, см. ниже).	—
484	Фильтр Калмана для AI: 0=выкл, 1=вкл. EEPROM. Модули AI.	uint16
485–496	Калибровочное смещение каналов AI 0–11 (–100..100 = –10..+10 °С). EEPROM.	int16
600–615	Безопасное состояние DO1–DO16. EEPROM.	uint16
616–621	Функция таймера DO1–DO6 (LSB=режим, MSB=время ×0.1 с). EEPROM.	uint16
622	Задержка включения DO при подаче питания, с (0=выкл). EEPROM.	uint16
623–628	Задержка повторного включения DO1–DO6, с (0=выкл, макс. 999). EEPROM.	uint16
630–645	Режим DI1–DI16: 0=импульсы, 1=кнопка. EEPROM.	uint16
646–661	Антидребезг DI1–DI16, мс (0..100). EEPROM.	uint16
662–677	Время длинного нажатия DI1–DI16, мс (500..5000). EEPROM.	uint16

678–693	Окно двойного нажатия DI1–DI16, мс (0=выкл, макс. 2000). EEPROM.	uint16
695–710	Счётчики коротких нажатий DI1–DI16 (режим «кнопка»).	uint16
711–726	Счётчики длинных нажатий DI1–DI16 (режим «кнопка»).	uint16
727–742	Счётчики двойных нажатий DI1–DI16 (режим «кнопка»).	uint16
759–774	Частота DI1–DI16, Гц (число фронтов за 1 с).	uint16

### Holding Register — конфигурация (FC03 / FC06 / FC10)

Большинство регистров дублируют значения Input Register; чтение DI и счётчиков через FC03 возвращает 0 — читать через FC04.

Адрес	Описание (запись)	R/W
1–16	Установка DO1–DO16 (0=выкл, 1=вкл). При записи 1 увеличивается счётчик.	R/W
17	Битовая маска: управление всеми DO одним словом (бит 0=DO1 ... бит 15=DO16).	W
33–44	Запись значений AO1–AO12 (0..1000 = 0..100%).	R/W
110	Скорость RS-485 (допустимые: 96, 192, 384, 576, 1152). EEPROM.	R/W
111	Чётность: 0=none, 1=odd, 2=even. EEPROM.	R/W
112	Стоп-биты: 1 или 2. EEPROM.	R/W
120	Запись ненулевого — перезагрузка устройства.	W
122	Режим Fast Modbus (0/1). EEPROM.	R/W
128	Modbus-адрес (1..247). EEPROM.	R/W
129	Запись ненулевого — переход в режим обновления прошивки на 2 мин.	W
130	Режим модуля: 0=Modbus, 1=DI→DO фиксация, 2=тоггл, 3=вент.×2, 4=вент.×4, 5=приводы. EEPROM.	R/W
133	Время бегущей строки ×10. EEPROM.	R/W
134	Таймаут неактивности, с (0..255). EEPROM.	R/W
135	Сброс счётчиков DO (запись любого значения).	W
136	Сброс счётчиков DI (запись любого значения).	W
138–172	Планировщик Пн–Вс: для каждого дня — час начала, мин начала, час конца, мин конца, активен (0/1). По 5 регистров на день. EEPROM.	R/W
400–483	Тип датчика, пределы и калибровка каналов AI. EEPROM.	R/W
600–615	Безопасное состояние DO1–DO16. EEPROM.	R/W
616–621	Функция таймера DO1–DO6. EEPROM.	R/W
622	Задержка включения DO при подаче питания, с. EEPROM.	R/W
623–628	Задержка повторного включения DO1–DO6, с. EEPROM.	R/W
630–645	Режим DI1–DI16 (0=импульсы, 1=кнопка). EEPROM.	R/W
646–661	Антидребезг DI1–DI16, мс. EEPROM.	R/W
662–677	Время длинного нажатия DI1–DI16, мс. EEPROM.	R/W
678–693	Окно двойного нажатия DI1–DI16, мс. EEPROM.	R/W

### Регистры аналоговых входов АІ (адреса 400–496)

Применяется для модулей: МР-02м 12хАІ, 6хАО 6хАІ, 6хАІ 2хАО. На каждый канал отведено 14 регистров. Начальный адрес канала N:  $400 + (N-1) \times 14$ .

Канал 1	Канал 2	Канал 3	Канал 4	Канал 5	Канал 6	R/W	Описание
400	414	428	442	456	470	R/W	Тип датчика (вход Р). Код — см. таб.типов датчиков.
401–402	415–416	429–430	443–444	457–458	471–472	R	Сырое значение Р (int32, мл./ст. слово).
403	417	431	445	459	473	R	Измеренное значение Р
404	418	432	446	460	474	R/W	Верхний предел Р.
405	419	433	447	461	475	R/W	Нижний предел Р.
406	420	434	448	462	476	R/W	Калибровка Р (смещение). EEPROM.
407	421	435	449	463	477	R/W	Тип датчика (вход N).
408–409	422–423	436–437	450–451	464–465	478–479	R	Сырое значение N (int32, мл./ст. слово).
410	424	438	452	466	480	R	Измеренное значение N.
411	425	439	453	467	481	R/W	Верхний предел N.
412	426	440	454	468	482	R/W	Нижний предел N.
413	427	441	455	469	483	R/W	Калибровка N (смещение). EEPROM.

### Коды типов датчиков АІ

Код	Тип датчика	Единица значения	Пример
0	Вход отключён	—	—
1	NTC 10k (B=3950)	°C × 10	235 → 23.5 °C
2	Pt1000 (α=0.00385)	°C × 10	-100 → -10.0 °C
3	Pt100 (α=0.00385)	°C × 10	225 → 22.5 °C
4	Напряжение 0–10 В	мВ (0..10000)	5000 → 5.000 В
5	Ток 4–20 мА	0.01 мА (0..2000)	1200 → 12.00 мА
6	Термопара К (ТХА)	°C × 10	850 → 85.0 °C
7	Сухой контакт / дискретный	0 или 1	1=замкнут (R ≤ 1 кОм)
8	Pt50 (α=0.00385)	°C × 10	—
9	Pt500 (α=0.00385)	°C × 10	—
10	NTC 100k (B=3950)	°C × 10	—
11	NTC 10k B=3988	°C × 10	—
12	NTC 10k B=3435	°C × 10	—
13	NTC 10k B=3470	°C × 10	—
14	Pt100 (α=0.00391, 100П)	°C × 10	—
15	Pt1000 (α=0.00391, 1000П)	°C × 10	—
16	Pt100 (α=0.00428, 100М)	°C × 10	—
17	Pt1000 (α=0.00428, 1000М)	°C × 10	—
18	Ni100 (α=0.00617)	°C × 10	—
19	Ni500	°C × 10	—
20	Ni1000	°C × 10	—
21	Ток 0–5 мА	0.01 мА (0..500)	250 → 2.50 мА
22	Ток 0–20 мА	0.01 мА (0..2000)	1000 → 10.00 мА
23	Дифф. напряжение ±50 мВ	По шкале lower..upper	—
24	Дифф. напряжение ±2 В	По шкале lower..upper	—

**Примечание:** Параметры, помеченные «EEPROM», сохраняются в энергонезависимой памяти и восстанавливаются после перезагрузки. Регистры, не используемые для данного типа модуля, возвращают 0 без ошибки. Подробное описание режимов вентилятора, приводов и планировщика приведено в документации прошивки проекта МР-02м.

## 6. Гарантия

Гарантийный срок эксплуатации составляет 3 года с момента поставки.

Обязательными условиями сохранения гарантийных обязательств являются:

- соблюдение условий эксплуатации, хранения и транспортировки;
- соблюдение предельных параметров, приведенных в технических характеристиках.

Гарантийными случаями не являются:

- механические повреждения устройства;
- выход из строя из-за попадания влаги, или посторонних предметов внутрь корпуса.

## 7. Транспортировка и хранение

Транспортировка модуля должна осуществляться в заводской упаковке.

Хранение должно осуществляться в крытых помещениях.

Условия хранения:

- температура от -40 °С (без замораживания) до +85 °С;
- влажность воздуха не более 90 % (без конденсации);
- атмосфера без коррозирующих газов и проводящей пыли.

## 8. Сведения об изготовителе

Наименование предприятия: «ЦИНТРОН»

Адрес: Россия, Москва, Варшавское шоссе, д. 28, корп. А – «Технопарк НАГАТИНО»

Телефоны: +7(495) 11-77-495 – отдел продаж

Адреса электронной почты: [info@cyntron.ru](mailto:info@cyntron.ru)

Адрес в сети Интернет: <https://cyntron.ru>