

SoHVAC

Руководство по эксплуатации контроллера ModiconM168

03/2011



EIO0000000533.01

www.schneider-electric.com

Schneider
Electric

В данном документе представлено общее описание и/или технические характеристики соответствующих изделий. Данный документ не отменяет необходимости определения пригодности этих продуктов для решения конкретных задач и их надежности в этих областях применения, и не может служить для такого определения. Пользователь или интегратор обязаны выполнить надлежащий и полный анализ рисков, провести оценку и тестирование продуктов с учетом соответствующей области применения. Компания SchneiderElectric, ее филиалы или дочерние предприятия не несут ответственности за неправильное использование содержащейся в этом документе информации. Мы будем благодарны за любые предложения по улучшению или изменению содержания этого документа, а также за сообщения об обнаруженных ошибках.

Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена ни в какой форме и никакими средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, без письменного разрешения компании SchneiderElectric.

Монтаж и эксплуатацию устройств, описанных в настоящем руководстве, следует производить в строгом соответствии с требованиями международных, национальных и местных нормативных документов. Для обеспечения безопасности и соответствия технических характеристик, приведенных в настоящем руководстве, ремонт должен производиться только на предприятии-изготовителе.

При использовании устройств в электроустановках с повышенными требованиями к безопасности соблюдайте соответствующие инструкции.

Отказ от использования программного обеспечения SchneiderElectric или ПО других разработчиков, разрешенного к применению компанией SchneiderElectric, может привести к травме, нанесению ущерба или неправильной работе.

Невыполнение требований данного руководства может привести к повреждению оборудования или травме персонала.

© 2011 SchneiderElectric. Все права защищены.

Содержание



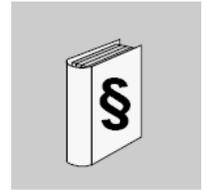
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О М168	13
1.1. Контроллеры	13
1.1.1. Интерфейсы и часы реального времени	14
1.2. Возможность расширения	15
1.2.1. Возможности по вводу/выводу информации	16
1.3. Подключение к системе BMS	17
1.4. Модуль памяти для переноса данных	19
2. КОНТРОЛЛЕРЫ И МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	20
2.1. Каталожные номера контроллеров и модулей расширения	20
2.2. Общее описание контроллера	21
2.3. Общее описание модулей расширения входов/выходов	23
2.4. Монтаж	25
2.4.1. Меры безопасности при монтаже	25
2.4.2. Монтаж и ввод в эксплуатацию	29
2.4.3. Монтаж на DIN рейку	29
2.4.4. Характеристики окружающей среды	30
2.4.5. Корпус	31
2.5. Подключение контроллера	32
2.5.1. Подключение базового блока контроллера	32
2.5.2. Подключение модуля расширения TM168E17	35
2.5.3. Длина проводников	37
2.6. Электрические характеристики	38
2.6.1. Электропитание	38
2.6.2. Аналоговые входы	39
2.6.3. Дискретные входы	43

2.6.4.	Дискретные входы для подключения сухого контакта	43
2.6.5.	Дискретные выходы	45
2.6.6.	Аналоговые выходы (для систем вентиляции) [зарезервированы на будущее]	50
2.7.	Последовательные порты	54
2.7.1.	Последовательные порты Modbus	54
2.7.1.1.	Последовательный порт Modbus MBS1	54
2.7.1.2.	Последовательный порт Modbus MBS2	56
2.7.1.3.	Настройки Modbus и поддерживаемые функции	59
2.7.1.4.	Подключение кабелей Modbus	60
2.7.2.	Последовательный порт шины расширения	61
2.7.3.	Порт для программирования	63
2.8.	Конфигурирование контроллера через экранные меню	64
2.8.1.	Встроенный интерфейс пользователя	64
2.8.2.	Экраны конфигурирования контроллера TM168D23●●	66
2.8.3.	Экраны конфигурирования модуля расширения TM168E17	77
2.8.4.	Память	81
2.8.5.	Часы реального времени (RTC)	81
3.	ДИСПЛЕИ	82
3.1.	Обзор	82
3.2.	Общее описание	82
3.3.	Монтаж	83
3.3.1.	Монтаж дисплея	83
3.3.2.	Характеристики окружающей среды	84
3.3.3.	Корпус	84
3.4.	Подключение дисплея	85
3.4.1.	Схема подключения дисплея (вид сзади)	85
3.4.2.	Маркировка выводов шины расширения	85
3.4.3.	Длина проводников	86
3.5.	Характеристики электропитания	86
3.6.	Экраны конфигурации	86

3.6.1. Назначение кнопок	86
3.6.2. Конфигурирование интерфейса	87
3.6.3. Параметры конфигурации дисплея	89
3.6.4. Конфигурирование устройства	91
3.7. Светодиодные индикаторы дисплея	91
3.7.1. Память для хранения конфигурации	92
3.7.2. Часы реального времени (RTC).....	92
4. ЭКСПЕРТНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО ВЕНТИЛЯ	93
4.1. Обзор	93
4.2. Общее описание модуля TM168DEVCM	93
4.3. Монтаж	94
4.3.1. Размеры	94
4.3.2. Монтаж на DIN рейку.....	94
4.3.3. Характеристики окружающей среды.....	95
4.3.4. Корпус	96
4.4. Подключение	96
4.4.1. Правила подключения.....	96
4.4.2. Схема подключения модуля TM168DEVCM	98
4.4.3. Пояснения к схеме подключения модуля TM168DEVCM.....	98
4.5. Электрические характеристики	100
4.5.1. Электропитание (разъём 4)	100
4.5.2. Дискретный выход (разъём 1).....	100
4.5.3. Высоковольтный дискретный вход (разъём 1)	100
4.5.4. Дискретный вход для подключения сухого контакта (разъём 4)	101
4.5.5. Вход зарядного устройства резервной батареи (разъём 4).....	101
4.5.6. Вход датчикаNTC (разъём 4)	101
4.5.7. Вход датчика давления (разъём 4)	102
4.5.8. Выход на электронный вентиль (разъём 2)	102
4.6. Интерфейс пользователя	102
4.6.1. Описание интерфейса	102

4.6.2. Главный экран	104
4.6.3. Настройка экрана, отображаемого по умолчанию	105
4.6.4. Ввод рабочих уставок	105
4.6.5. Настройка параметров конфигурации	105
4.6.6. Возврат к параметрам конфигурации, используемым по умолчанию	107
4.6.7. Отображение сведений о микропрограммном обеспечении	107
4.7. Управление и контроль параметров вентиля	108
4.7.1. Включение управления вентилем	108
4.7.2. Ручное управление	108
4.7.3. Состояние вентиля	109
4.7.4. Диагностика	110
4.7.5. Наборы параметров	112
4.8. Список параметров	112
4.9. Обмен данными по протоколу Modbus	125
4.9.1. Интерфейс связи	125
4.9.2. Правила адресации	125
4.9.3. Используемые коды функций Modbus	125
4.9.4. Примеры обмена данными	126
4.10. Модуль резервной батареи	128
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	130
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	136
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	143
АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	154

Требования безопасности



Важная информация

Предупреждающие знаки и надписи

Прежде чем устанавливать, эксплуатировать или ремонтировать изделие, внимательно ознакомьтесь с ним и тщательно изучите настоящее руководство. На изделии и в тексте инструкции имеются специальные знаки, предупреждающие о потенциальных опасностях или привлекающие внимание оператора или читателя к информации, которая поясняет или упрощает порядок действий.



Данный символ используется с надписями **ОПАСНО** или **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**, которые предупреждают о наличии высокого напряжения и опасности поражения электрическим током в случае несоблюдения указанных инструкций.



Это знак предупреждения. Он используется для привлечения внимания к потенциальной опасности получения травмы. Выполняйте все требования, указанные после этого знака. Несоблюдение этих требований может привести к получению травм или к смерти.

⚠ ОПАСНО

Надписью **ОПАСНО** обозначается чрезвычайно опасная ситуация, **приводящая** к тяжелой травме или смерти.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Надписью **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** обозначается опасная ситуация, которая **может привести** к тяжелой травме или к смерти.

⚠ ВНИМАНИЕ

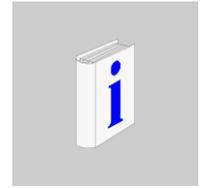
Надписью **ВНИМАНИЕ** обозначается опасная ситуация, которая **может привести** к травмам малой и средней тяжести.

ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования допускаются только квалифицированные специалисты. Компания SchneiderElectric не несет ответственности за последствия, связанные с использованием данного руководства.

Квалифицированным является специалист, обладающий навыками и знаниями, связанными с конструкцией, правилами эксплуатации и монтажа электрического оборудования, мерами электробезопасности и оказанием первой помощи.

О данном документе



Краткий обзор

Цель данного руководства

В данном документе описан контроллер M168 с модулями расширения и аксессуарами, а также порядок их монтажа и подключения.

Область действия

Данный документ действителен для ПО SoHVAC версии V1.0.

Документы, связанные с данным руководством

Название документа	Каталожный номер
Руководство пользователя M168 для воздушных установок	TM168 UMANU101
Руководство пользователя M168 для чиллеров до 100 кВт	TM168 UMCHL1
Введение в среду разработки SoHVAC для программирования контроллеров на языке C	EIO0000000536
Руководство пользователя программного обеспечения SoHVAC	EIO0000000537
Руководство пользователя библиотекой стандартных приложений SoHVAC	EIO0000000538
Руководство по эксплуатации TM16823●и TM168E17	S1A71258
Руководство по эксплуатации TM168GD●●	S1A78528
Руководство по эксплуатации TM168DEVCM/TM168AVCM	S1A78530
Сетевые модули для контроллеров M168	S1A42781

Данные руководства и другую техническую информацию можно скачать с сайта www.schneider-electric.com.

Предупреждения относительно использования изделия

⚠ ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГИ ИЛИ ВЗРЫВА!

- Перед тем, как снимать крышки или дверцы, присоединять или отсоединять любые принадлежности, компоненты, кабели или провода, необходимо отсоединить устройство от всех цепей питания.
- После отключения электропитания следует убедиться в отсутствии напряжения с помощью соответствующего вольтметра или пробника.
- Перед включением питания следует убедиться, что все крышки, аксессуары и компоненты, кабели и проводники установлены на место и надежно закреплены, и что обеспечено надлежащее заземление.
- Питание устройства и подключенного к нему оборудования должно осуществляться от источников, напряжение которых указано ниже.

Несоблюдение указанных требований может привести к серьезным травмам вплоть до летального исхода.

Обращение с данным изделием требует соответствующих знаний в области конструкции и программирования систем управления. Информацией обо всех условиях и факторах, действующих во время монтажа, эксплуатации или обслуживания оборудования, владеет только пользователь или системный интегратор. Только он может выбрать необходимую аппаратуру автоматизации и связанные с ними устройства, а также соответствующее средства защиты и блокировки, которые следует использовать эффективно и правильно. При выборе аппаратуры управления и автоматизации и любого связанного с ней оборудования или программного обеспечения для конкретного приложения, пользователь или системный интегратор также должны учитывать требования соответствующих международных, национальных и местных нормативных документов.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

СОБЛЮДАЙТЕ НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ!

Следует убедиться в том, что все оборудование и спроектированная система соответствуют требованиям международных, национальных и местных нормативных документов.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьезных травм вплоть до летального исхода.

Данное оборудование не предназначено для работы во взрывоопасных зонах. Монтаж оборудования разрешен только в атмосфере, не содержащей взрывоопасных примесей.

ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА

Данное оборудование можно использовать только во взрывобезопасных зонах.

Несоблюдение данного указания может привести к серьезным травмам вплоть до летального исхода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ УПРАВЛЕНИЯ

- При проектировании схем управления следует предусмотреть средства, обеспечивающие перевод оборудования в безопасное состояние при отказе критически важных функций управления. Примерами подобных функций являются аварийный останов и останов при переходе за установленное положение, аварийное отключение питания и повторный пуск.
- Для критически важных функций должны быть предусмотрены отдельные или резервные каналы управления.
- Каналы управления системой могут включать линии связи. При этом должны быть предусмотрены непредвиденные задержки передачи или отказы связи.
- Следует соблюдать все правила и предписания по технике безопасности, действующие на месте эксплуатации.¹
- Перед вводом в эксплуатацию исправность работы каждой единицы оборудования должна быть проверена самым тщательным образом.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьезных травм вплоть до летального исхода.

¹ Дополнительная информация содержится в публикациях NEMA ICS 1.1 (последняя редакция) «Правила безопасного применения, монтажа и обслуживания полупроводниковых устройств управления», а также NEMA ICS 7.1 (последняя редакция) «Стандарты безопасности для проектирования и руководство по выбору, монтажу и эксплуатации приводов с регулируемой скоростью».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

- Для работы с устройствами, описываемыми в настоящем руководстве, используйте только программное обеспечение, разрешенное к применению компанией SchneiderElectric.
- При изменении аппаратной конфигурации следует всегда обновлять программное приложение.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьезных травм вплоть до летального исхода.

Вопросы и пожелания

Вопросы и комментарии, относящиеся к данному документу, направляйте по адресу: techpub@schneider-electric.com.

1. Общие сведения о M168

В состав серии контроллеров M168 входят:

- программируемые и параметрические контроллеры, предварительно программируемые для конкретных агрегатов и машин. Интуитивно-простое программирование контроллеров осуществляется в среде SoHvac с помощью функциональных блоков.
- Модуль расширения входов/выходов.
- Специализированные дисплеи.
- Специальные модули, например, для управления электронным терморегулирующим вентилем, а также другие принадлежности.

1.1. Контроллеры

Программируемые контроллеры серии M168 предлагают:

- Встроенный дисплей.
- Слот для сетевого модуля.
- Возможность создания прикладных функциональных блоков (AFB) для конкретных приложений. Это относится только к контроллерам типа S, у которых каталожный номер заканчивается буквой S.



1.1.1. Интерфейсы и часы реального времени

Аналоговые входы

Контроллер TM168●23 имеет 5 аналоговых входов. С помощью программного обеспечения их можно сконфигурировать для подключения:

- Датчиков NTC: -50...120 °C (10 кОм ±1% при 25 °C)
- Датчиков PTC: -50...150 °C (990 Ом ±1% при 25 °C)
- Датчиков PT1000: -100...200 °C
- Ратиометрических датчиков (измеряющих отношение двух величин) 0...5 В пост. тока
- Датчиков 0...10 В пост. тока
- Датчиков 0...20 мА
- Датчиков 4...20 мА

Дискретные входы

Контроллер TM168●23 имеет 7 гальванически развязанных низковольтных дискретных входов.

Дискретные выходы

Контроллер TM168●23 имеет 8 дискретных выходов:

- 7 релейных с замыкающим контактом
- 1 релейный с размыкающим контактом

Аналоговые выходы

Контроллер TM168●23 имеет 3 аналоговых выхода:

- 2 конфигурируемых:
 - 0...10 В пост. тока
 - 0...20 мА
 - 4...20 мА
- 1 резервный выход для будущего расширения функций

Последовательные порты

Контроллеры оборудованы следующими последовательными портами:

- 2 последовательных порта Modbus:
 - 1 порт RS-485 для использования с протоколом Modbus (только Ведомый)
 - 1 порт RS-485 для использования с протоколом Modbus (Ведомый или Ведущий)
- 1 последовательный порт для подсоединения модулей расширения (ExpBus)
- 1 порт для программирования

Кроме того, контроллеры TM168●23С● имеют:

- 1 сетевой слот для соединения с системой управления инженерным оборудованием здания (BMS)

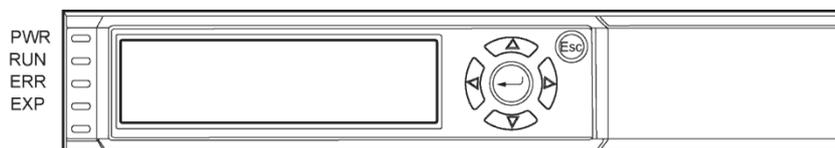
Интерфейс пользователя (опциональный)

Доступны два варианта исполнения контроллеров:

- TM168D23●● со встроенным интерфейсом пользователя
- TM168D23●● без встроенного интерфейса пользователя

Встроенный интерфейс пользователя имеет:

- подсвечиваемый графический ЖК дисплей 120x32 точек
- 6 кнопок и 4 сигнальных светодиода



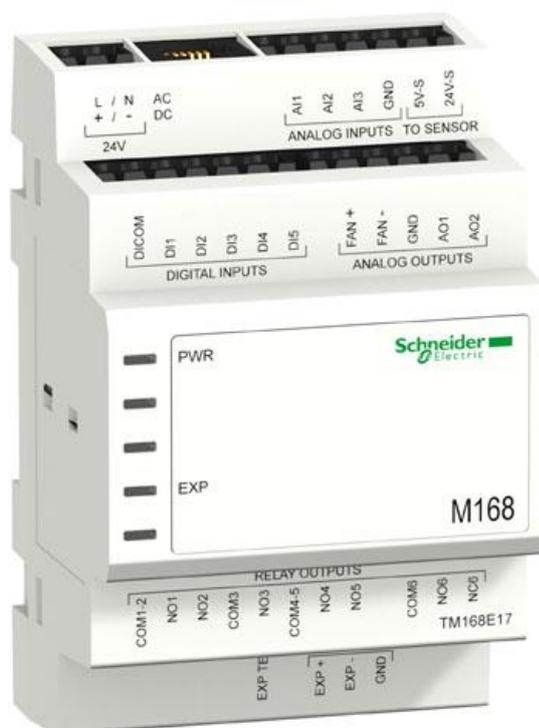
Часы реального времени

В контроллер встроены часы реального времени (RTC).

1.2. Возможность расширения

К контроллеру M168 можно подсоединить дисплейный модуль и/или увеличить количество входов и выходов, доступных для приложения.

ПРИМЕЧАНИЕ: модуль расширения входов/выходов TM168E17 работает только при подключении к шине расширения контроллера M168. Модуль не предназначен для работы с другими контроллерами.



1.2.1. Возможности по вводу/выводу информации

Аналоговые входы

Модуль расширения TM168E17 оборудован тремя аналоговыми входами, которые можно конфигурировать в среде SoHVC с целью подключения:

- датчиков NTC: 50...120 °C (10 кОм \pm 1 % при 25 °C)
- датчиков PTC: -50...150 °C (990 Ом \pm 1 % при 25 °C)
- ратиометрических датчиков 0...5 В пост. тока / датчиков 0...10 В пост. тока
- датчиков 0...20 мА / 4...20 мА
- датчиков PT1000: -100...200 °C

Дискретные входы

Модуль расширения TM168E17 имеет 5 гальванически не развязанных дискретных входов для подключения сухого контакта. Модуль обеспечивает подачу напряжения на сухие контакты.

Устройства, подключенные к этим входам, не следует подключать к внешним источникам питания. Подача внешнего напряжения питания на эти входы может повредить модуль расширения 17 входов/выходов TM168E17.

ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Запрещается подавать внешнее напряжение питания на входы для подключения сухих контактов модуля расширения входов/выходов

Невыполнение данного требования может привести к повреждению оборудования.

Дискретные выходы

Модуль расширения TM168E17 оборудован 6 дискретными выходами:

- 5 релейных с замыкающим контактом
- 1 релейный с размыкающим контактом

Аналоговые выходы

Модуль расширения TM168E17 оборудован 3 аналоговыми выходами:

- 2 выхода, конфигурируемых с помощью SoHVC для подачи сигналов 0...10 В пост. тока, 0...20 мА или 4...20 мА
- 1 выход для подачи сигналов ШИМ

Последовательные порты

Модули расширения имеют следующие последовательные порты:

- 1 последовательный порт для подключения контроллера и дополнительных модулей расширения входов/выходов (шина расширения)
- 1 порт для обновления микропрограммного обеспечения

Дисплеи

В серию M168 входят два выносных дисплея:

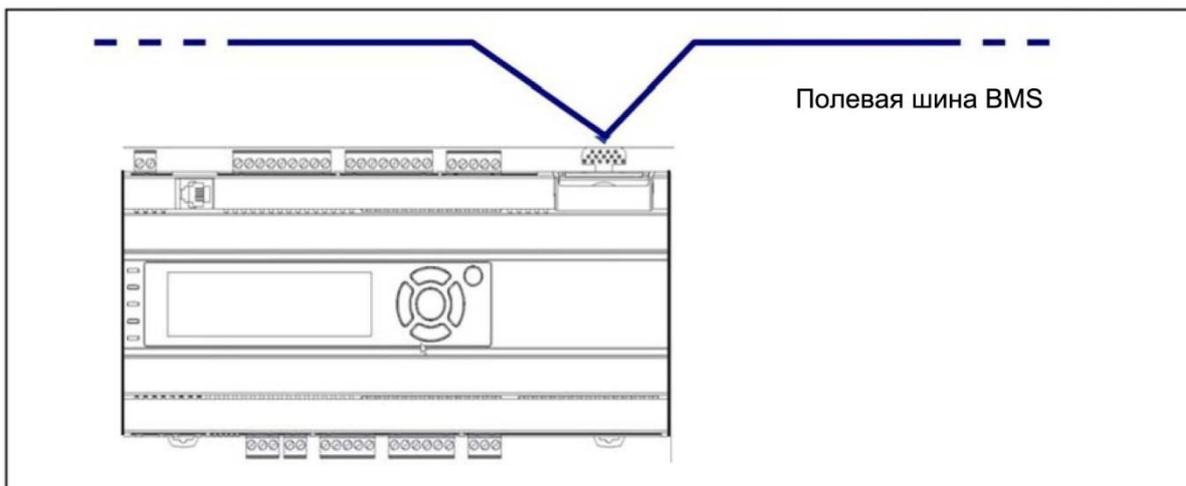
- TM168GDB
- TM168GDTS



1.3. Подключение к системе BMS

В программируемых логических контроллерах **TM168•23C**•серии M168 предусмотрен слот, в который можно установить сетевой модуль для подключения к BMS (системе управления инженерным оборудованием здания).

На рисунке ниже показано место на контроллере, в которое устанавливается сетевой модуль BMS.



Модуль BACnet MS/TP:



Дополнительная информация о подключении модуля к сети BMS приведена в Руководстве пользователя сетевыми модулями для контроллеров M168.

1.4. Модуль памяти для переноса данных

Модуль памяти для переноса данных TM168APARAKEY позволяет быстро переносить параметры конфигурации контроллера одного агрегата на контроллеры других агрегатов:

- скопируйте (выгрузите) параметры и данные из контроллера на модуль памяти;
- скопируйте (загрузите) параметры из модуля памяти в другой контроллер.

ПРИМЕЧАНИЕ: копировать (загружать) параметры из модуля памяти в контроллер можно только в том случае, если данные на модуле памяти и в контроллере имеют одинаковый формат.

При использовании модуля памяти необходимо, чтобы питание контроллера было включено.



Если контроллер не оборудован встроенным дисплеем, то для того, чтобы использовать модуль памяти, к контроллеру следует подключить выносной дисплей.

Операции загрузки/выгрузки можно выполнять с помощью стандартной страницы «загрузка/выгрузка», отображаемой на главном контроллере.

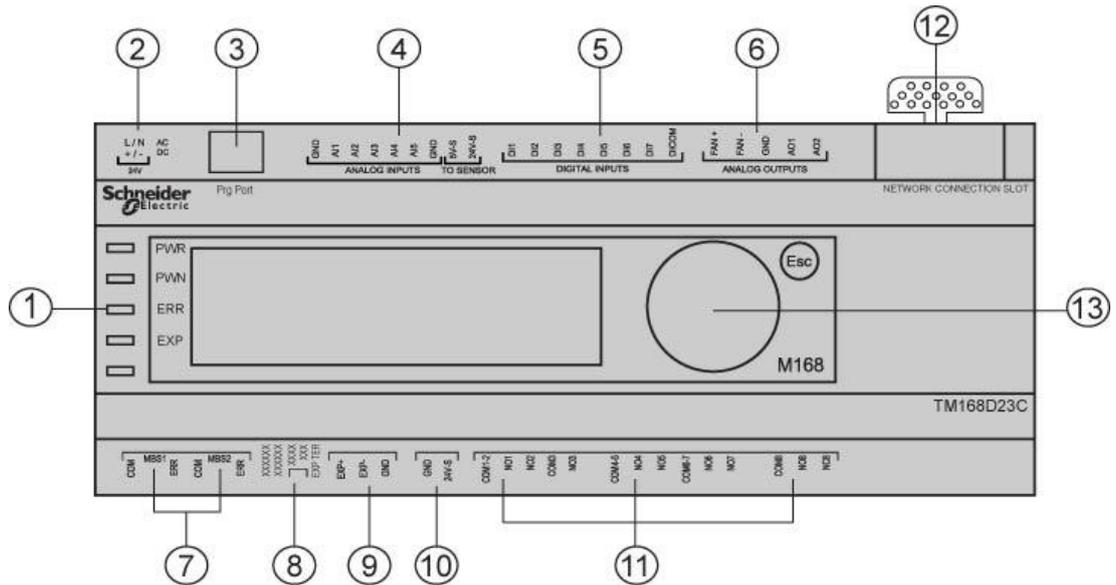
ПРИМЕЧАНИЕ: информация о завершении загрузки/выгрузки отображается на странице контроллера.

2. Контроллеры и модули расширения входов/выходов

2.1. Каталожные номера контроллеров и модулей расширения

Каталожный номер	Дисплей	Аналоговые входы	Аналоговые выходы	Выход ШИМ	Низковольтный дискретный вход	Высоковольтный дискретный вход	Вход для подключения сухого контакта	Релейные выходы	Коммуникационные порты	Сетевой слот
TM168B23/ TM168B23S	Нет	5	2	1	7	0	-	8	2 Modbus + ExpBus	Нет
TM168B23C/ TM168B23CS	Нет	5	2	1	7	0	-	8	2 Modbus + ExpBus	Да
TM168D23/ TM168D23S	Да	5	2	1	7	0	-	8	2 Modbus + ExpBus	Нет
TM168D23C/ TM168D23CS	Да	5	2	1	7	0	-	8	2 Modbus + ExpBus	Да
TM168E17	Нет	3	2	1	0	0	5	6	ExpBus	Нет

2.2. Общее описание контроллера



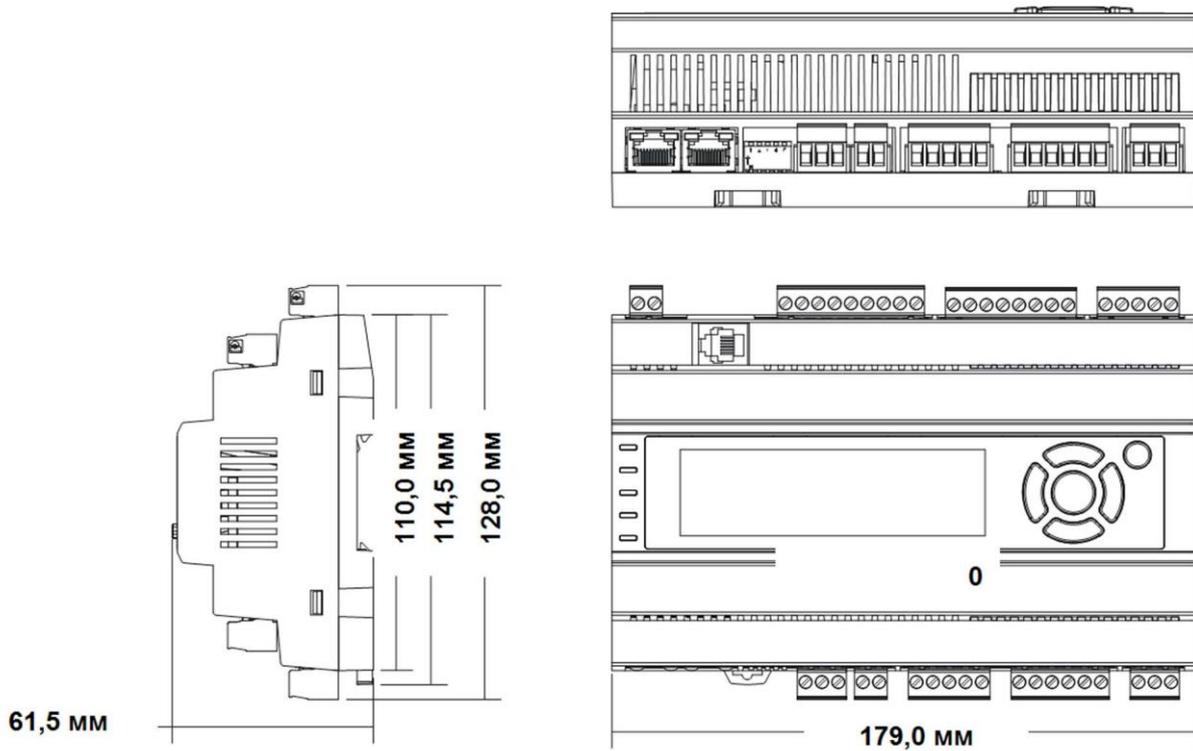
Номер	Описание
1	Светодиодный индикатор состояния
2	Клеммный блок питания
3	Порт для программирования
4	Клеммный блок аналоговых входов
5	Клеммный блок дискретных входов
6	Клеммный блок аналоговых выходов
7	2 разъёма RJ45 последовательных линий MBS1 и MBS2
8	DIP-переключатели для подключения оконечной нагрузки и защитного смещения шины (Modbus или ExpBUS)
9	Клеммный блок ExpBUS
10	Выход питания для выносного дисплея
11	Клеммный блок релейных выходов
12	Слот для сетевого модуля
13	Встроенный дисплей

Ниже представлены габаритные размеры контроллеров TM168●23. Размеры указаны в миллиметрах.

Контроллеры без коммуникационного слота:

TM168B23/TM168B23S – базовый блок без встроенного дисплея, программируемый, 23 вх./вых.

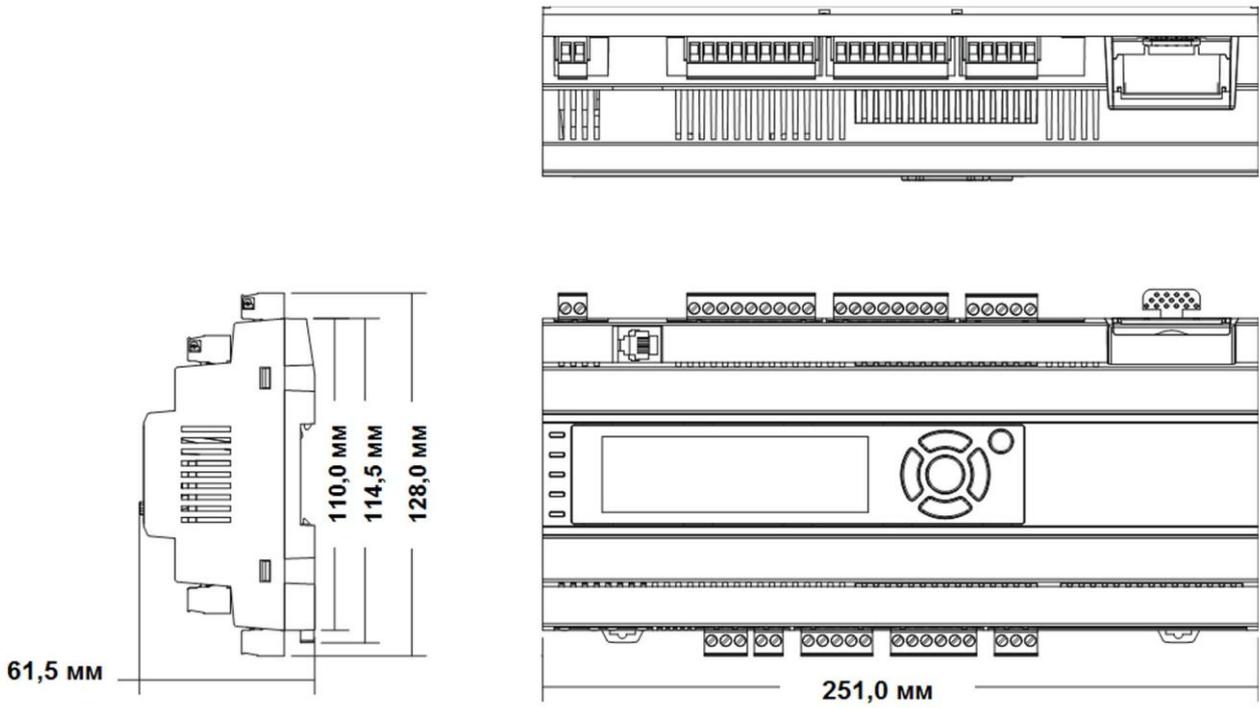
TM168D23/TM168D23S – базовый блок с встроенным дисплеем, программируемый, 23 вх./вых.



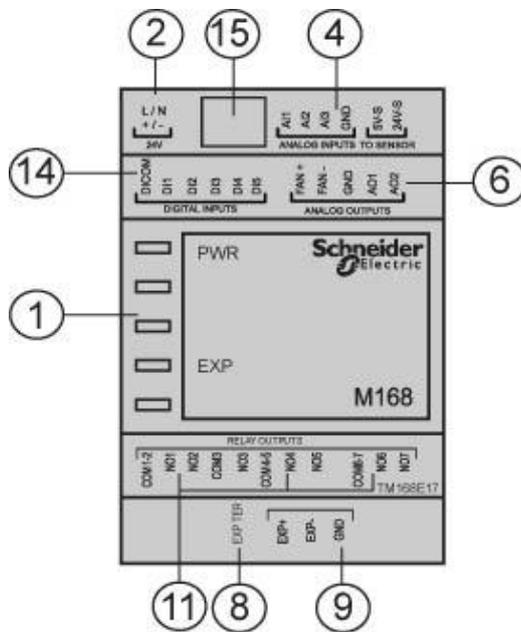
Контроллеры с коммуникационным слотом:

TM168B23C/TM168B23CS – базовый блок без встроенного дисплея, 23 вх./вых. для BMS

TM168D23C/TM168D23CS – базовый блок с встроенным дисплеем, 23 вх./вых. для BMS



2.3. Общее описание модулей расширения входов/выходов



Номер	Описание
1	Светодиодный индикатор состояния
2	Клеммный блок питания
4	Клеммный блок аналоговых входов
6	Клеммный блок аналоговых выходов
8	DIP-переключатели для подключения оконечной нагрузки и защитного смещения шины (Modbus или ExpBUS)
9	Клеммный блок ExpBUS
11	Клеммный блок релейных выходов
14	Клеммный блок входов для подключения сухих контактов
15	Порт для программирования (только для загрузки микропрограммного обеспечения)

Габаритные размеры модуля расширения 17 вх./вых. TM168E17:**2.4. Монтаж****2.4.1. Меры безопасности при монтаже****Перед началом работы**

Перед монтажом контроллера M168 внимательно изучите настоящее руководство. Перед установкой контроллера на монтажную рейку следует собрать и установить на него все опции и модули. Перед разборкой контроллера его следует снять с монтажной рейки.

Отключение электропитания

ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГИ ИЛИ ВЗРЫВА

- Перед тем, как снимать крышки или дверцы, присоединять или отсоединять любые принадлежности, компоненты, кабели или провода, необходимо отсоединить устройство от всех цепей питания.
- После отключения электропитания следует убедиться в отсутствии напряжения с помощью соответствующего вольтметра или пробника.
- Перед включением питания следует убедиться, что все крышки, аксессуары и компоненты, кабели и проводники установлены на место и надежно закреплены, и что обеспечено надлежащее заземление.
- Питание устройства и подключенному к нему оборудованию должно осуществляться от источников, напряжение которых указано в соответствующих руководствах по эксплуатации.

Несоблюдение указанных требований может привести к серьезным травмам вплоть до летального исхода.

Указания по программированию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

- Для работы с устройствами, описываемыми в настоящем руководстве, используйте только программное обеспечение, разрешенное к применению компанией SchneiderElectric.
- При изменении аппаратной конфигурации следует всегда обновлять программное приложение.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьезных травм вплоть до летального исхода.

Условия эксплуатации

Данное оборудование не предназначено для работы во взрывоопасных зонах. Монтаж оборудования разрешен только в атмосфере, не содержащей взрывоопасных примесей.

ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА

Данное оборудование можно использовать только во взрывобезопасных зонах.

Несоблюдение данного указания может привести к серьёзным травмам вплоть до летального исхода.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОТЕРИ УПРАВЛЕНИЯ

- При проектировании схем управления следует предусмотреть средства, обеспечивающие перевод оборудования в безопасное состояние при отказе критически важных функций управления. Примерами подобных функций являются аварийный останов и останов при переходе за установленное положение, аварийное отключение питания и повторный пуск.
- Для критически важных функций должны быть предусмотрены отдельные или резервные каналы управления.
- Каналы управления системой могут включать линии связи. При этом должны быть предусмотрены непредвиденные задержки передачи или отказы связи.
- Следует соблюдать все правила и предписания по технике безопасности, действующие на месте эксплуатации.¹
- Перед вводом в эксплуатацию исправность работы каждой единицы оборудования должна быть проверена самым тщательным образом.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

¹ Дополнительная информация содержится в публикациях NEMAICS 1.1 (последняя редакция) «Правила безопасного применения, монтажа и обслуживания полупроводниковых устройств управления», а также NEMAICS 7.1 (последняя редакция) «Стандарты безопасности для проектирования и руководство по выбору, монтажу и эксплуатации приводов с регулируемой частотой вращения».

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Для защиты персонала и/или оборудования используйте соответствующие защитные блокировки.
- Устанавливать и эксплуатировать данное оборудование следует в оболочках, рассчитанных на заданные условия эксплуатации.
- Используйте только по прямому назначению источники питания датчиков и исполнительных устройств, подсоединенных к модулю.
- Линии питания и выходные цепи должны быть подключены и защищены предохранителями, номинальный ток и напряжение которых соответствует требованиям местных и международных нормативных документов.
- Данное оборудование не предназначено для применения в системах противоаварийной защиты.
- Запрещается самостоятельно разбирать, ремонтировать или модернизировать оборудование.
- Запрещается подключать провода к зажимам, которые не используются или для которых в документации указано "не подключен" (N.C.).

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Монтаж и эксплуатация данного оборудования разрешается в окружающей среде, параметры которой не выходят за пределы, указанные в технических характеристиках.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

2.4.2. Монтаж и ввод в эксплуатацию

Введение

Соблюдайте следующую последовательность монтажа и ввода в эксплуатацию контроллера M168.

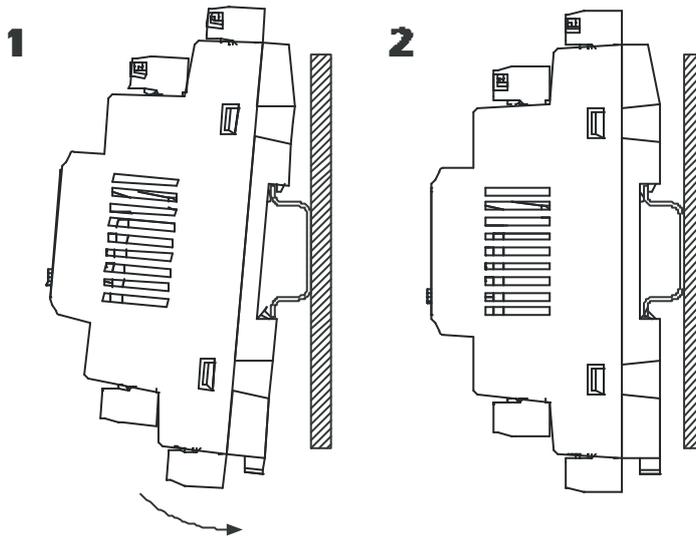
Процедура монтажа и ввода в эксплуатацию

Шаг	Действие	Комментарий
1	Распакуйте контроллер M168 и проверьте содержимое упаковки	Комплект поставки
2	Закрепите контроллер на DIN рейке	См. раздел Монтаж на DIN рейку
3	Подключите устройства к входам	См. раздел Подключение к входам
4	Подключите устройства к выходам	См. раздел Подключение к выходам
5	Подключите контроллер M168 к источнику питания	См. раздел Электропитание
6	Подсоедините контроллер M168 к своему ПК	На ПК должно быть установлено ПО SoHVAC
7	Подайте питание	См. <i>Руководство пользователя ПО SoHVAC</i>
8	Создайте приложение	См. <i>Руководство пользователя ПО SoHVAC.</i>
9	Загрузите ваше приложение в контроллер M168	См. <i>Руководство пользователя ПО SoHVAC.</i>
10	Запустите приложение, чтобы полностью протестировать программу и систему управления перед вводом в эксплуатацию	См. <i>Руководство пользователя ПО SoHVAC.</i>

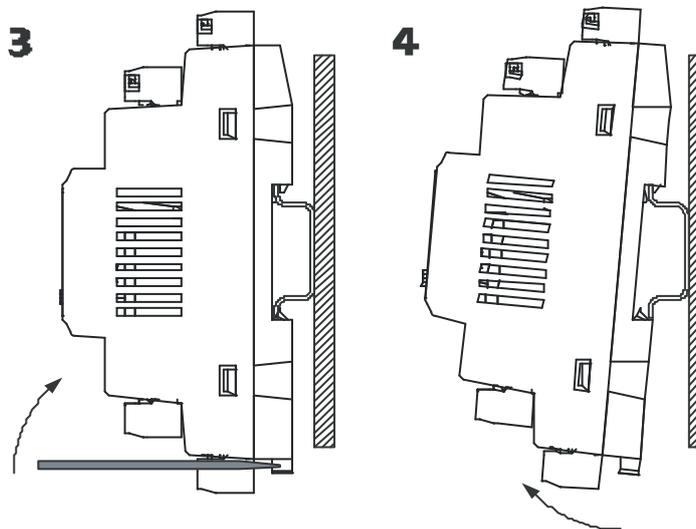
2.4.3. Монтаж на DIN рейку

Контроллер M168 и модули расширения должны быть установлены на 35 мм DIN рейку в соответствии с EN 50022. Глубина DIN рейки может составлять 7,5 мм или 15 мм.

Монтаж контроллера выполняется как показано на рисунках 1 и 2.



Демонтаж контроллера выполняется с использованием отвёртки, как показано на рисунках 3 и 4 .



2.4.4. Характеристики окружающей среды

Параметр окружающей среды	Описание
Назначение устройства	Программируемый контроллер для агрегатов охлаждения, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ)
Тип устройства	Устройство предназначено для установки в оборудование ОВКВ
Присоединения	Съемные клеммные блоки с шагом 5 мм для проводников сечением до 2,5 мм ² (14 AWG)
Температура хранения	-30...70 °С
Рабочая температура	-20...65 °С -10...60 °С для модели со встроенным ЖК дисплеем ПРИМЕЧАНИЕ: в применениях, соответствующих требованиям UL, максимальная рабочая температура окружающей среды уменьшается до 55 °С.

Относительная влажность воздуха	5...95 % (без образования конденсата)
Рабочая высота над уровнем моря	от 0 до 2000 м
Высота над уровнем моря при транспортировке	от 0 до 3048 м
Стойкость к вибрации	5...8,4 Гц: смещение 3,5 мм 8,4...150 Гц: ускорение 1 g _n
Стойкость к ударам	К ударам с ускорением макс. 15 g, имеющим форму полусинусоиды длительностью 11 мс
Морская перевозка	10 g _n 6 мс (в отключенном состоянии)
Степень загрязнения	2
Категория перенапряжения	3
Электромагнитная совместимость	EN/МЭК 60730-1 Приложение 16
Соответствие стандарту	EN/МЭК 60730-1
Соответствие экологическим нормам	ROHS 2002/95 – WEEE 2002/96/EC – REACH CE1907/2006

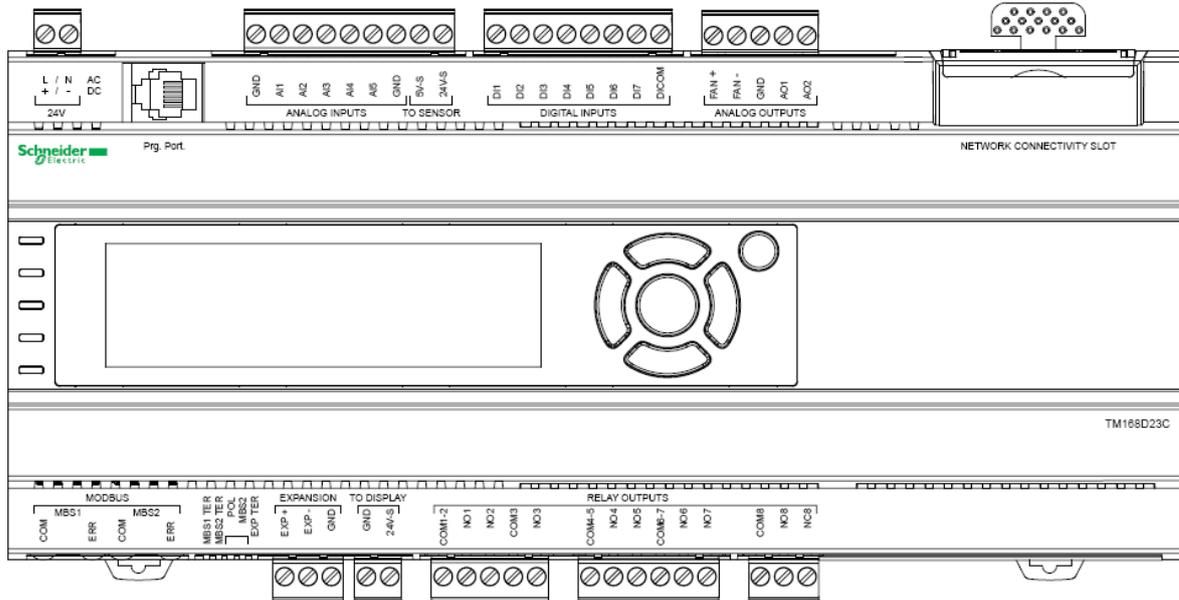
2.4.5. Корпус

Монтаж	35-мм рейка DIN/EN 50022
Корпус	DIN 43880
Материал	Пластик, UL 94 V0
Тепло- и огнестойкость	МЭК/EN 60730 - 1
Степень защиты	IP20
Степень защиты*	IP40

* При утопленном монтаже, когда внешнему воздействию подвергается только поверхность дисплея контроллера.

2.5. Подключение контроллера

2.5.1. Подключение базового блока контроллера



В таблице ниже описано назначение входов и выходов контроллеров TM168●23●

Маркировка	Описание
Аналоговые выходы	
FAN +	зарезервирован для будущих расширений
FAN -	зарезервирован для будущих расширений
GND	общий вывод для аналоговых выходов
AO 1	аналоговый выход 1, конфигурируемый: 0...10 В пост.тока/0-4...20 мА
AO 2	аналоговый выход 2, конфигурируемый: 0...10 В пост.тока/0-4...20 мА

Маркировка	Описание
Дискретные входы	
DI 1	низковольтный дискретный вход 1
DI 2	низковольтный дискретный вход 2
DI 3	низковольтный дискретный вход 3
DI 4	низковольтный дискретный вход 4
DI 5	низковольтный дискретный вход 5
DI 6	низковольтный дискретный вход 6
DI 7	низковольтный дискретный вход 7

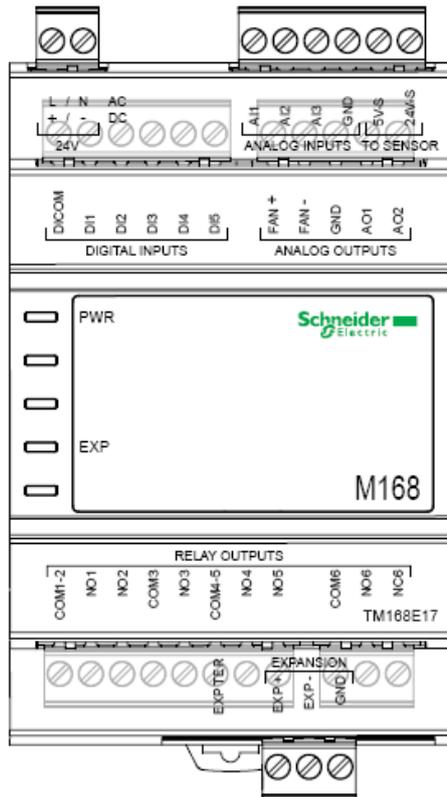
DICOM	общий вывод для дискретных входов
Аналоговые входы	
GND	общий вывод для аналоговых входов
AI 1	аналоговый вход 1, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
AI 2	аналоговый вход 2, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
AI 3	аналоговый вход 3, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
AI 4	аналоговый вход 4, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
AI 5	аналоговый вход 5, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
GND	общий вывод питания датчиков
5V-S	выход питания ратиометрических датчиков
24V-S	выход питания датчика
Порт для программирования	
Prg. Port	разъём RJ11, используемый при программировании
Электропитание	
L /+	«+» питания контроллера
N /-	«-» питания контроллера

Маркировка	Описание
Дискретные выходы	
COM 1-2	общий вывод реле номер 1, 2
NO 1	реле номер 1, замыкающий контакт
NO 2	реле номер 2, замыкающий контакт
COM3	общий вывод реле номер 3
NO 3	реле номер 3, замыкающий контакт
COM 4-5	общий вывод реле номер 4, 5
NO 4	реле номер 4, замыкающий контакт
NO 5	реле номер 5, замыкающий контакт
COM 6-7	общий вывод реле номер 6, 7
NO 6	реле номер 6, замыкающий контакт
NO 7	реле номер 7, замыкающий контакт
COM8	общий вывод реле номер 8

NO 8	реле номер 8, замыкающий контакт
NC 8	реле номер 8, размыкающий контакт
Электропитание выносного интерфейса пользователя	
24V-S	питание выносного дисплея 24 В пост.тока
GND	общий вывод питания выносного дисплея
Порт шины расширения	
EXP+	сигнал «+» шины расширения
EXP-	сигнал «-» шины расширения
GND	общий вывод шины расширения
DIP-переключатель для подключения оконечной нагрузки и защитного смещения шины	
1	ON: подключена оконечная нагрузка последовательной линии Modbus 1
2	ON: подключена оконечная нагрузка последовательной линии Modbus 2
3	ON: включено защитное смещение последовательной линии Modbus 2 (DIP-переключатели 3 и 4 должны находиться в одинаковом положении)
4	ON: включено защитное смещение последовательной линии Modbus 2 (DIP-переключатели 3 и 4 должны находиться в одинаковом положении)
5	ON: подключена оконечная нагрузка шины расширения

Маркировка	Описание
Последовательный порт Modbus	
MBS1	последовательный порт Modbus 1 – разъём RJ45
MBS2	последовательный порт Modbus 2 – разъём RJ45

2.5.2. Подключение модуля расширения TM168E17



В таблице ниже описано назначение входов и выходов модуля TM168E17.

Нижний клеммный блок	
Аналоговые входы	
AI 1	аналоговый вход 1, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
AI 2	аналоговый вход 2, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
AI 3	аналоговый вход 3, конфигурируемый (NTC, PTC, PT1000, 0...20 мА, 4...20 мА, 0...5 В пост.тока, 0...10 В пост. тока)
GND	общий вывод питания датчиков
5V-S	выход питания ратиометрических датчиков
24V-S	выход питания датчика

Нижний клеммный блок	
Электропитание	
L / +	«-» питания контроллера
N / -	«+» питания контроллера
Порт шины расширения	
EXP+	сигнал «+» шины расширения
EXP-	сигнал «-» шины расширения
GND	общий зажим шины расширения
DIP переключатель	
1	не используется
2	EXPTERON: подключена оконечная нагрузка шины расширения

Верхний клеммный блок	
Аналоговые выходы	
FAN +	зарезервирован для будущих расширений
FAN -	зарезервирован для будущих расширений
GND	общий вывод для аналоговых выходов
AO 1	аналоговый выход 1, конфигурируемый: 0...10 В пост.тока / 0...20 мА, 4...20 мА
AO 2	аналоговый выход 2, конфигурируемый: 0...10 В пост.тока / 0...20 мА, 4...20 мА
Дискретные входы	
DICOM	общий вывод для дискретных входов
DI 1	дискретный вход 1 для подключения сухого контакта
DI 2	дискретный вход 2 для подключения сухого контакта
DI 3	дискретный вход 3 для подключения сухого контакта
DI 4	дискретный вход 4 для подключения сухого контакта
DI 5	дискретный вход 5 для подключения сухого контакта

Верхний клеммный блок	
Дискретные выходы	
COM 1-2	общий вывод реле номер 1, 2
NO 1	реле номер 1, замыкающий контакт
NO 2	реле номер 2, замыкающий контакт
COM 3	общий вывод реле номер 3
NO 3	реле номер 3, замыкающий контакт
COM 4-5	общий вывод реле номер 4, 5
NO 4	реле номер 4, замыкающий контакт
NO 5	реле номер 5, замыкающий контакт
COM 6	общий вывод реле номер 6
NO 6	реле номер 6, замыкающий контакт
NC 6	реле номер 6, размыкающий контакт

2.5.3. Длина проводников

Максимальная длина входных/выходных и последовательных линий

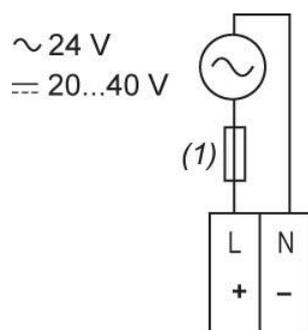
Тип подключения	Максимальная длина
Электропитание	30 м
Встроенный датчик PS	100 м
Дискретные входы	100 м
Аналоговые входы	100 м
Релейные дискретные выходы	100 м
Конфигурируемые аналоговые выходы	100 м
Аналоговый выход FAN	1 м
Шина Modbus SL1	1000 м
Шина Modbus SL2	1000 м
Шина расширения	1000 м (см. раздел <i>Последовательный порт шины расширения</i>)
Питание выносного дисплея	30 м
Порт для программирования с ПК	5 м

2.6. Электрические характеристики

2.6.1. Электропитание

Электропитание	Описание
Напряжение	24 В пер. тока $\pm 15\%$ / 20...40 В пост.тока
Частота	50/60 Гц ± 3 Гц
Изоляция	изолированный, SELV* или Класс 2
Встроенная защита	от включения с обратной полярностью
Максимальная потребляемая мощность	TM168•23•••: - при питании переменным током: 30 ВА - при питании постоянным током: 22 Вт TM168E17: - при питании переменным током: 10 ВА - при питании постоянным током: 6 Вт
Защита	TM168•23•••: - внешний плавкий предохранитель типа Т номиналом 2,5 А TM168E17: - внешний плавкий предохранитель типа Т номиналом 0,8 А
Стойкость к кратковременному исчезновению напряжения	10 мс

* безопасное сверхнизкое напряжение (БСНН)



(1) плавкий предохранитель типа Т номиналом 2,5 А

2.6.2. Аналоговые входы

Характеристики входов для измерения напряжения

Диапазон	0...5 В пост.тока (рatiометрические)/ 0...10 В пост. тока
Входное сопротивление	≥ 10 кОм
Погрешность	$\pm 0,5$ % от полной шкалы
Разрешение	0,01 В пост. тока
Время преобразования	100 мс
Значение младшего разряда АЦП	5 мВ
Изоляция	отсутствует
Встроенная защита	от включения с обратной полярностью
Количество разрядов АЦП	10

Характеристики входов для измерения тока

Диапазон	0/4...20 мА
Входное сопротивление	≤ 200 Ом
Погрешность	$\pm 0,5$ % от полной шкалы
Разрешение	0,01 мА
Время преобразования	100 мс
Значение младшего разряда АЦП	0,01 мА
Изоляция	отсутствует
Максимальный ток	25 мА
Встроенная защита	отсутствует
Количество разрядов АЦП	10

Характеристики входов для измерения температуры (датчик NTC, 10 кОм при 25 °С)

Тип датчика NTC	10 кОм beta 3435
Диапазон	-50...120 °С
Погрешность	$\pm 0,7$ °С от полной шкалы (в диапазоне - 40...100 °С)/ ± 1 °С (в диапазонах -50...- 40 °С и 100...120 °С)
Разрешение	0,1 °С
Время преобразования	100 мс
Значение младшего разряда	0,07 °С
Изоляция	отсутствует
Встроенная защита	отсутствует
Количество разрядов АЦП	10

Характеристики входов для измерения температуры (датчик РТ1000)

Диапазон	-100...200 °С
Погрешность	± 0,5 % от полной шкалы
Разрешение	0,5 °С
Время преобразования	100 мс
Значение младшего разряда АЦП	0,15 °С
Изоляция	отсутствует
Встроенная защита	отсутствует
Количество разрядов АЦП	10

Характеристики входов для датчика температуры (датчик РТС, 950 Ом при 25 °С)

Тип датчика РТС	КТУ81_121
Диапазон	-50...150 °С
Погрешность	±0,5 % от полной шкалы (в диапазоне -40...100 °С)/±1 °С (в диапазонах -50...-40;100...150 °С)
Разрешение	0,1 °С
Время преобразования	100 мс
Значение младшего разряда	0,07 °С
Изоляция	отсутствует
Встроенная защита	отсутствует
Количество разрядов АЦП	10

Встроенный источник питания датчиков

+5 В пост. тока	
Напряжение	4,4...5 В пост. тока
Ток	макс. 40 мА
Встроенная защита	от перегрузки и короткого замыкания (тепловая защита)

+24 В пост. тока	
Напряжение	18...28 В пост. тока
Ток	макс. 120 мА
Встроенная защита	от перегрузки и короткого замыкания (тепловая защита)

Источник питания оборудован тепловой защитой. Когда после срабатывания защиты источник питания остынет и его температура станет ниже установленного порога, устройство защиты автоматически вернётся в исходное состояние.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

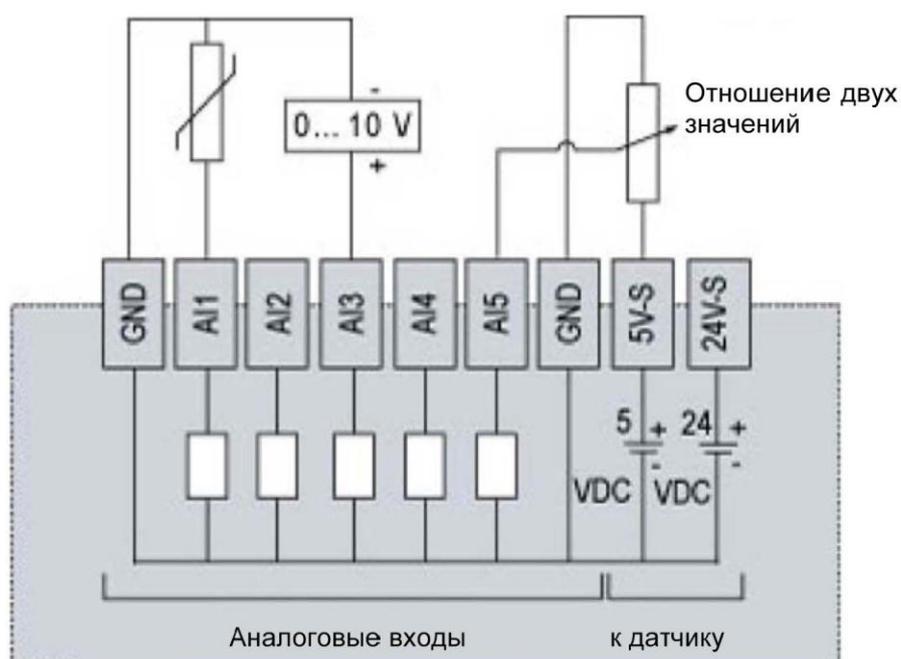
ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Перед устранением последствий короткого замыкания или перегрузки следует убедиться в том, что питание всех устройств отключено.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

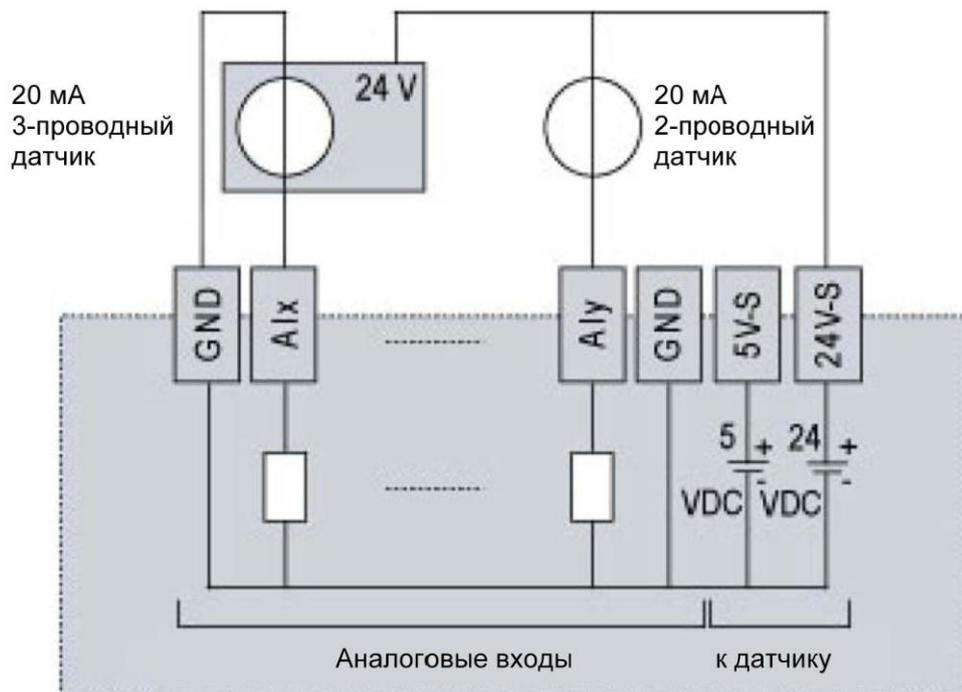
Схема подключения для измерения температуры и напряжения

Режим измерения температуры и напряжения



Примечание: два общих вывода (GND) соединены между собой внутри устройства.

Схема подключения для измерения тока

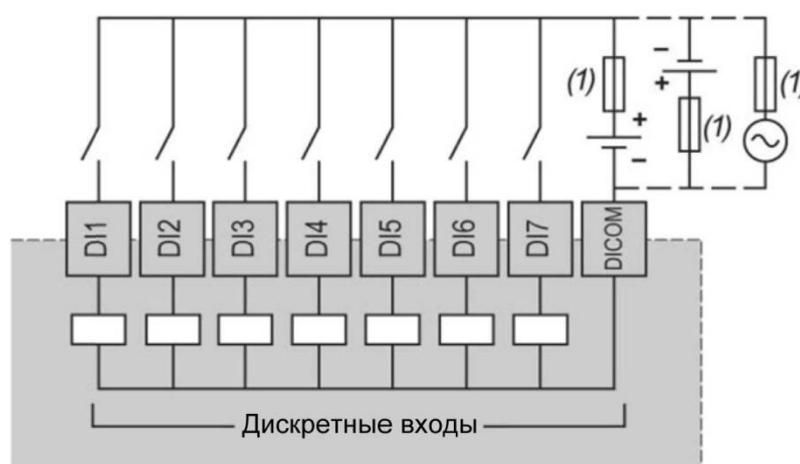


2.6.3. Дискретные входы

Тип	оптоизолированный вход напряжения 24 В пост. тока / 24 В пер. тока
Вспомогательные цепи	пост. тока: 20...40 В пер. тока: 24 В \pm 15 %; частота: 50/60 Гц \pm 3 Гц
Входное сопротивление	> 10 кОм
Защита от перегрузки	отсутствует

Схема подключения

Внешние источники питания входов типа «приёмник/источник»
(положительная/отрицательная логика)



(1) Быстродействующий предохранитель 0,5 А

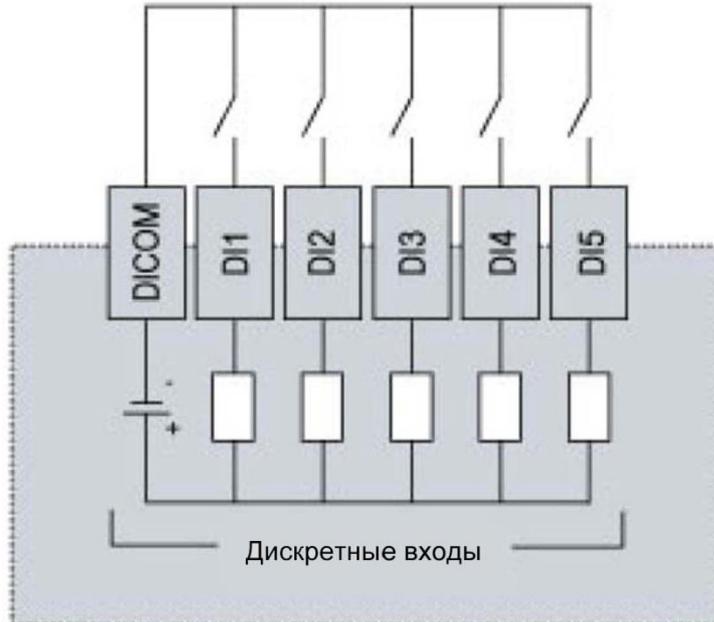
ПРИМЕЧАНИЕ: можно использовать внешний источник питания 24 В пост. тока или 24 В пер. тока.

2.6.4. Дискретные входы для подключения сухого контакта

У модуля M168DEVCM на входы для подключения сухих контактов питание поступает от подключенных к ним устройств. Внешнего источника питания не требуется.

Тип	Вход для подключения сухого контакта
Уровень 1	сопротивление < 500 Ом
Уровень 0	сопротивление > 6 кОм
Время обнаружения перехода из 1 в 0	< 200 мс (аппаратная задержка)
Время обнаружения перехода из 0 в 1.	< 200 мс (аппаратная задержка)

Схема подключения



ПРИМЕЧАНИЕ: для устройств, подключенных к этим входам, не следует использовать внешние источники питания. Подача внешнего напряжения питания на эти входы может повредить модуль расширения TM168E17.

⚠ ВНИМАНИЕ**ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

К входам модуля расширения входов/выходов, предназначенным для подключения для сухих контактов, запрещается подключать внешние источники питания.

Невыполнение данного требования может привести к повреждению оборудования.

2.6.5. Дискретные выходы

Схема подключения

ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ

Для подключения к входам/выходам и источникам питания используйте проводники рекомендованного сечения.

Несоблюдение данного указания может привести к серьёзным травмам вплоть до летального исхода.

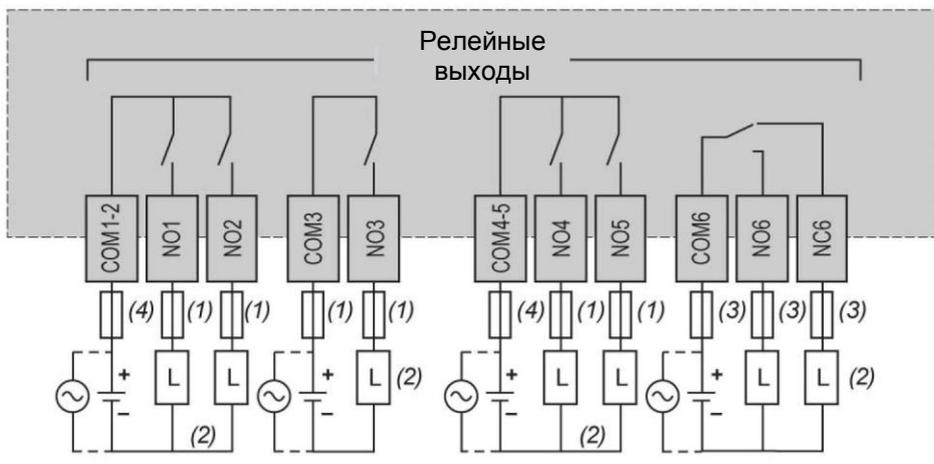
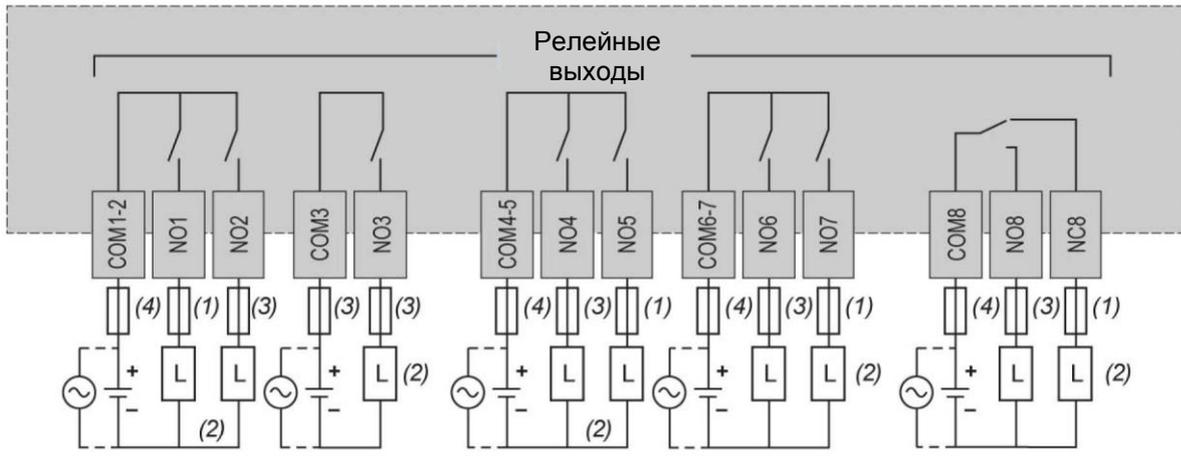
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Запрещается превышать номинальные значения, указанные в таблицах ниже.

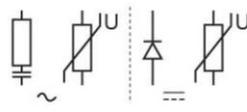
Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

Примеры использования различных источников питания



- (1) предохранитель макс. 5 А
- (3) предохранитель макс. 8 А
- (4) предохранитель макс. 10 А

(2) Защита для индуктивной нагрузки



Группы реле

Релейные выходы поделены на группы с разными общими проводниками (COMx, COMy, COMx-y).

Имеются следующие группы (см. схему подключений):

- TM168•23••
 - Группа № 1: COM1-2 / NO1 / NO2; COM3 / NO3
 - Группа № 2: COM4-5 / NO4 / NO5; COM6-7 / NO6 / NO7
 - Группа № 3 : COM8 / NO8 / NC8
- TM168E17
 - Группа № 1: COM1-2 / NO1 / NO2 / COM3 / NO3 / COM4-5/ NO4 / NO5 (реле 5A)
 - Группа № 2: COM6 / NO6 / NC6 (реле 8 A)

Группы различаются по уровням изоляции, следовательно, на них можно подавать различные напряжения.

Внутри группы реле имеют минимальный уровень изоляции между своими общими выводами и, следовательно, должны иметь одинаковое питание (24 В пер. тока, 24 В пост. тока или 230 В пер. тока).

Ток, протекающий через общие выводы, не должен превышать номинальный ток:

- COMx: максимально допустимый ток реле
- COMx-y: максимальный ток 10 А

Максимальный ток, протекающий через выводы контроллера ТМ168●23●●:

Тип устройства	Зажим	Максимальный ток
Контроллер	COM1-2	10 А
	NO1	5 А
	NO2	8 А
	COM3	8 А
	NO3	8 А
	COM4-5	10 А
	NO4	8 А
	NO5	5 А
	COM6-7	10 А
	NO6	8 А
	NO7	5 А
	COM8	8 А
	NO8	8 А
	NC8	8 А

Максимальный ток, протекающий через выводы модуля расширения ТМ168Е17:

Тип устройства	Зажим	Максимальный ток
Модуль расширения	COM1-2	10 А
	NO1	5 А
	NO2	5 А
	COM3	5 А
	NO3	5 А
	COM4-5	10 А
	NO4	5 А
	NO5	5 А
	COM6	8 А
	NO6	8 А
	NC6	8 А

Характеристики реле на 8 А

Диапазон напряжения	5...30 В пост.тока 24...250 В пер. тока
Максимальный ток	8 А
Минимальная коммутационная способность	10 мА (мин. напряжение 12 В пост.тока или 24 В пост. тока)
Максимальная частота коммутации	0,1 Гц
Время срабатывания	Замыкание = 10 мс Размыкание = 5 мс
Механическая износостойкость	10 000 000 коммутаций (циклов)
Электрическая износостойкость В соответствии с МЭК/EN 60947-5-1	500 000 коммутаций DC 12: 24 В пост. тока, 1,5 А
	DC 13: 24 В пост. тока, 0,6 А (L/R = 10 мс)
	AC 12: 230 В пер. тока, 1,5 А
	AC 15: 230 В пер. тока, 0,9 А

Характеристики реле на 5 А

Диапазон напряжения	5...30 В пост.тока 24...250 В пер. тока
Максимальный ток	5 А
Минимальная коммутационная способность	10 мА / 5 В пер. тока
Максимальная частота коммутации	без нагрузки: 20 Гц; при номинальном токе 0,1 Гц
Время срабатывания	Замыкание = 8 мс Размыкание = 4 мс
Механическая износостойкость	10 000 000 коммутаций (циклов)
Электрическая износостойкость	120 000 циклов коммутации DC 12: 30 В пост. тока, 2 А
	200 000 циклов коммутации DC 13: 24 В пост. тока, 1А (L/R = 48 мс)
	300 000 циклов коммутации AC 12: 250 В пер. тока, 2,5 А
	50 000 циклов коммутации AC 15: 250 В пер. тока, 3 А, cosφ = 0,4

2.6.6. Аналоговые выходы (для систем вентиляции) [зарезервированы на будущее]

Напряжение

Диапазон	0...10 В пост. тока
Минимальный импеданс нагрузки	1 кОм
Погрешность	-5 %...2 % от полной шкалы для импеданса нагрузки 1...5 кОм ±2 % от полной шкалы для импеданса нагрузки >5 кОм
Шаг регулирования	0,01 В пост. тока
Время преобразования	1 с
Изоляция	отсутствует
Встроенная защита	защита от перегрузки (тепловая)

Ток

Диапазон	0/4...20 мА
Импеданс нагрузки	40...300 Ом
Погрешность	± 3 % от полной шкалы
Разрешение	0,02 мА
Время преобразования	1 с
Изоляция	отсутствует
Встроенная защита	защита от перегрузки (тепловая)

Выходы оборудованы тепловой защитой. Когда после срабатывания защиты выходы остынут и их температура станет ниже установленного порога, устройство защиты автоматически вернется в исходное состояние.

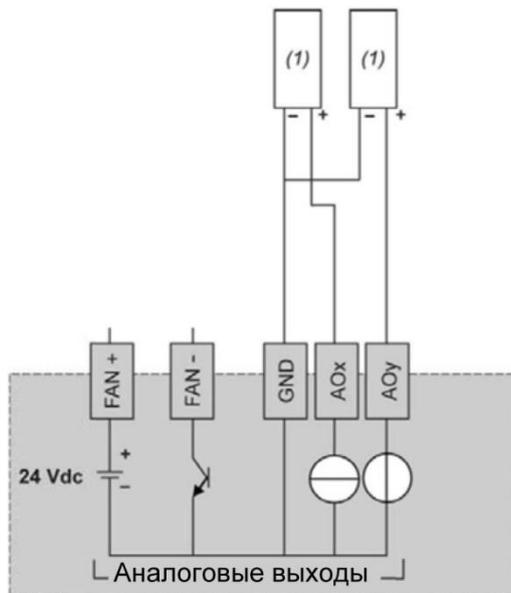
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

Перед устранением последствий короткого замыкания или перегрузки следует убедиться в том, что питание всех устройств отключено.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьезных травм вплоть до летального исхода.

Схема подключения



(1) Исполнительный механизм, управляемый током/напряжением

Защита выходов от импульсных перенапряжений, вызванных индуктивными нагрузками

При подключении некоторых нагрузок к выходам контроллеров и определённых модулей может потребоваться схема защиты. Индуктивные нагрузки, питаемые постоянным напряжением, при отключении генерируют высоковольтные импульсы, которые могут повредить выходные цепи или сократить их срок службы.

▲ ВНИМАНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ, ВЫЗВАННОЕ ИНДУКТИВНЫМИ НАГРУЗКАМИ

Для снижения риска повреждения выходных цепей в результате перенапряжения, вызванного отключением индуктивных нагрузок постоянного тока, следует использовать соответствующие устройства защиты.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

Релейные выходы выдерживают напряжение до 240 В пер. тока. Перенапряжение, вызванное индуктивной нагрузкой, может привести к привариванию контактов и потере управления. Каждая индуктивная нагрузка должна быть оборудована устройством защиты, таким как пиковый ограничитель, RC цепь или обратно включенный диод. Данные реле не поддерживают ёмкостные нагрузки.

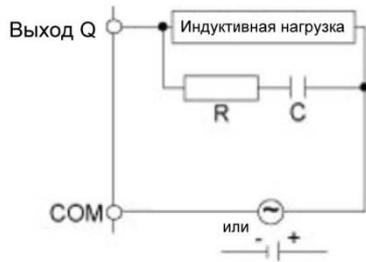
▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПРИВАРИВАНИЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕЙНЫХ ВЫХОДОВ

- Обязательно оборудуйте релейные выходы соответствующей цепью или устройством защиты от перенапряжений, вызываемых индуктивной нагрузкой переменного тока.
- Не подключайте ёмкостные нагрузки к релейному выходу.

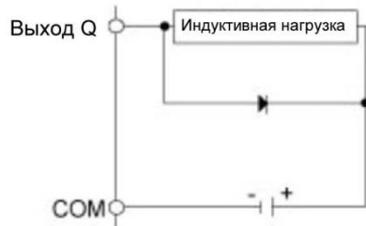
Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

Защитная цепь типа А. Данная защитная цепь может применяться в цепях питания нагрузок постоянного и переменного тока.



- Значение ёмкости "С" составляет 0,1...1 мкФ.
- Сопротивление резистора "R" должно быть сравнимо с сопротивлением нагрузки.

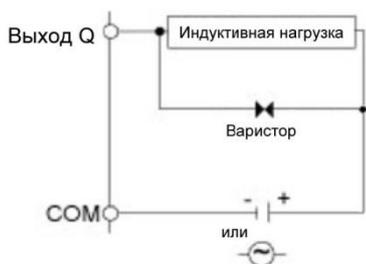
Защитная цепь типа В. Такая защитная цепь может применяться в цепях питания нагрузок постоянного тока.



Используйте диод со следующими характеристиками:

- выдерживаемое обратное напряжение равно десятикратному напряжению цепи питания нагрузки;
- прямой ток больше тока нагрузки.

Защитная цепь типа С. Данная защитная цепь может применяться в цепях питания нагрузок постоянного и переменного тока.



Если необходима быстрая и частая коммутация индуктивной нагрузки, следует убедиться, что значение непрерывной поглощаемой энергии (Дж) варистора превышает пиковое значение энергии нагрузки не менее, чем на 20 %.

2.7. Последовательные порты

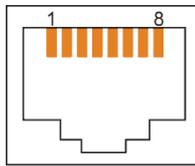
2.7.1. Последовательные порты Modbus

2.7.1.1. Последовательный порт Modbus MBS1

MBS1 представляет собой разъём RJ45 для подключения двухпроводной последовательной линии ModbusRS485.

Данный порт Modbus может быть сконфигурирован только в качестве Ведомого (Slave).

Назначение контактов разъёма RJ45



Номер контакта	Сигнал	Описание
1	-	не подключен
2	-	не подключен
3	-	не подключен
4	D1 (A+)	вывод 1 трансивера, напряжение V1
5	D0 (B-)	вывод 0 трансивера, напряжение V0
6	-	не подключен
7	-	не подключен
8	Общий	общий сигнальный вывод

Индикаторы состояния и обмена данными

Для порта MBS1 RJ45 имеются:

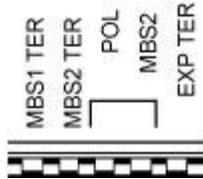
- 1 жёлтый светодиод индикации обмена данными
- 1 красный светодиод индикации ошибки

Жёлтый светодиод индикации обмена данными	Описание
Мигает	Последовательный порт сконфигурирован Производится обмен данными
Ровное свечение	Последовательный порт сконфигурирован Обмен данными не производится
Не светится	Последовательный порт не сконфигурирован

Красный светодиод индикации ошибки	Описание
Не светится	Ошибок не обнаружено
Мигает	Обнаружена ошибка конфигурации
Ровное свечение	Обнаружена внутренняя ошибка

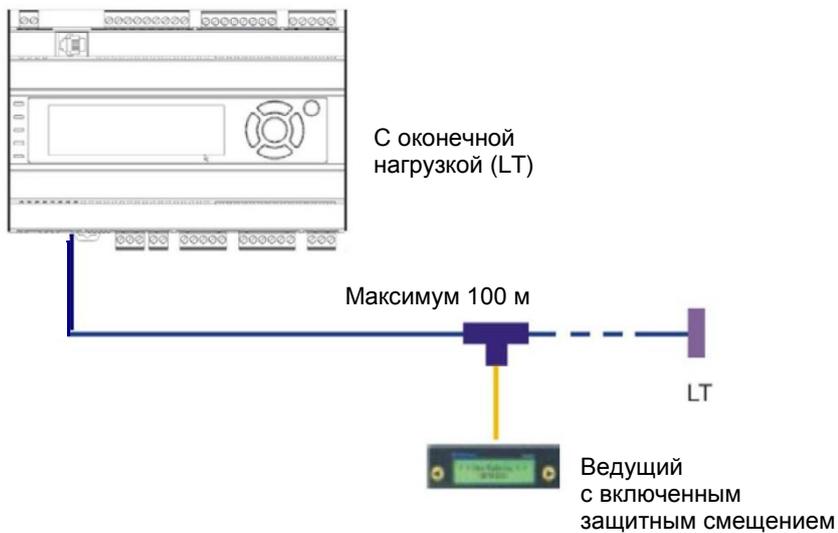
Подключение встроенной оконечной нагрузки линии

DIP переключатель MBS1 TER, расположенный справа от порта MBS2, используется для подключения согласующего резистора 120 Ом/0,25 Вт.



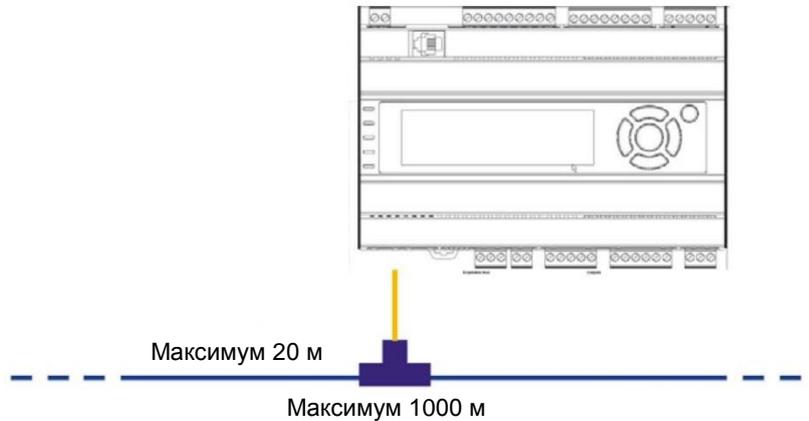
Контроллер в качестве ведомого устройства с подключенной оконечной нагрузкой линии

Если контроллер установлен на одном из концов главной полевой шины Modbus, подключите оконечную нагрузку DIP переключателем MBS1 TER. В противном случае обмен данными по линии Modbus будет ненадёжным.



Контроллер в качестве ведомого устройства без подключенной оконечной нагрузки линии

Если контроллер устанавливается на магистральной линии главной полевой шины Modbus, то следует отключить оконечную нагрузку DIP переключателем MBS1 TER. Длина магистральной линии не должна превышать 20 м.



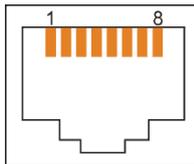
2.7.1.2. Последовательный порт Modbus MBS2

MBS2 представляет собой разъём RJ45 для подключения двухпроводной последовательной линии ModbusRS485.

Данный порт Modbus может быть сконфигурирован только в Ведомого (Slave) или Ведущего (Master).

Конфигурация Ведущий/Ведомый выбирает с помощью программного обеспечения SoHVAC или через экранные меню устройства.

Назначение контактов разъёма RJ45



Номер контакта	Сигнал	Описание
1	-	не подключен
2	-	не подключен
3	-	не подключен
4	D1 (A+)	вывод 1 трансивера, напряжение V1
5	D0 (B-)	вывод 0 трансивера, напряжение V0
6	-	не подключен
7	-	не подключен
8	COM	общий сигнальный вывод

Индикаторы состояния и обмена данными

Для порта MBS2 RJ45 имеются:

- 1 жёлтый светодиод индикации состояния связи
- 1 красный светодиод индикации ошибки

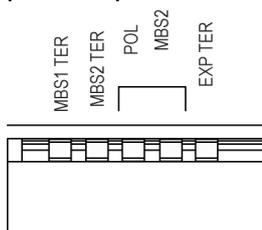
Жёлтый светодиод индикации обмена данными	Описание
Мигает	Последовательный порт сконфигурирован Производится обмен данными
Ровное свечение	Последовательный порт сконфигурирован Обмен данными не производится
Не светится	Последовательный порт не сконфигурирован

Красный светодиод индикации ошибки	Описание
Не светится	Ошибок не обнаружено
Мигает	Обнаружена ошибка конфигурации
Ровное свечение	Обнаружена внутренняя ошибка

Подключение встроенной оконечной нагрузки и защитного смещения полевой шины

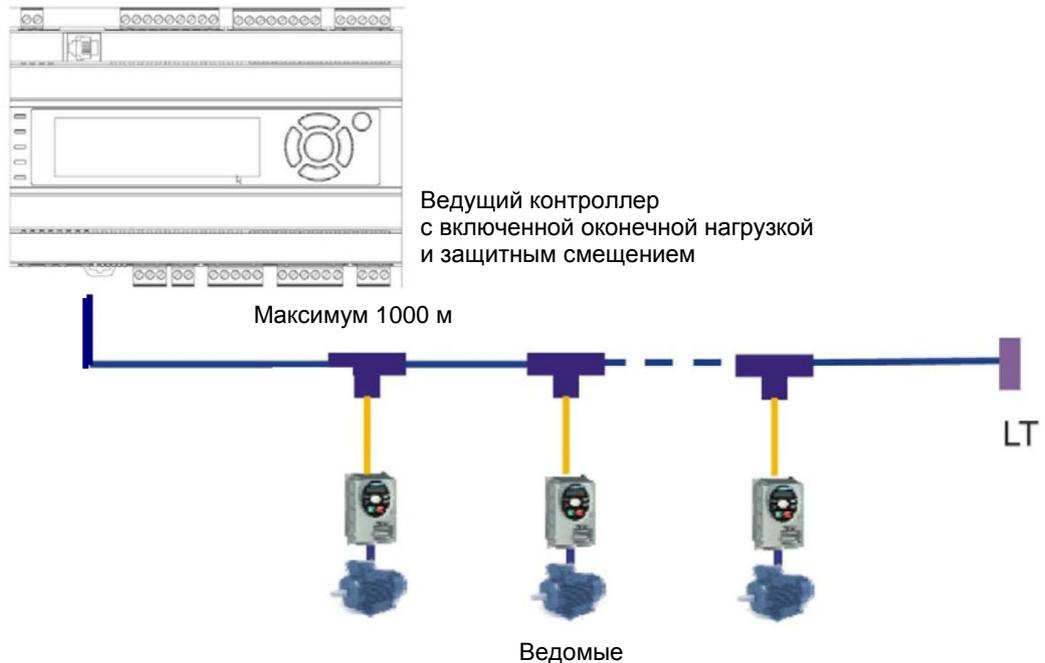
DIP переключатель MBS2 TER, расположенный справа от порта MBS2, используется для подключения согласующего резистора 120 Ом/0,25 Вт.

DIP переключатели POLMBS2 (3 и 4) используются для подключения резистора защитного смещения линии Modbus 560 Ом/0,25 Вт.



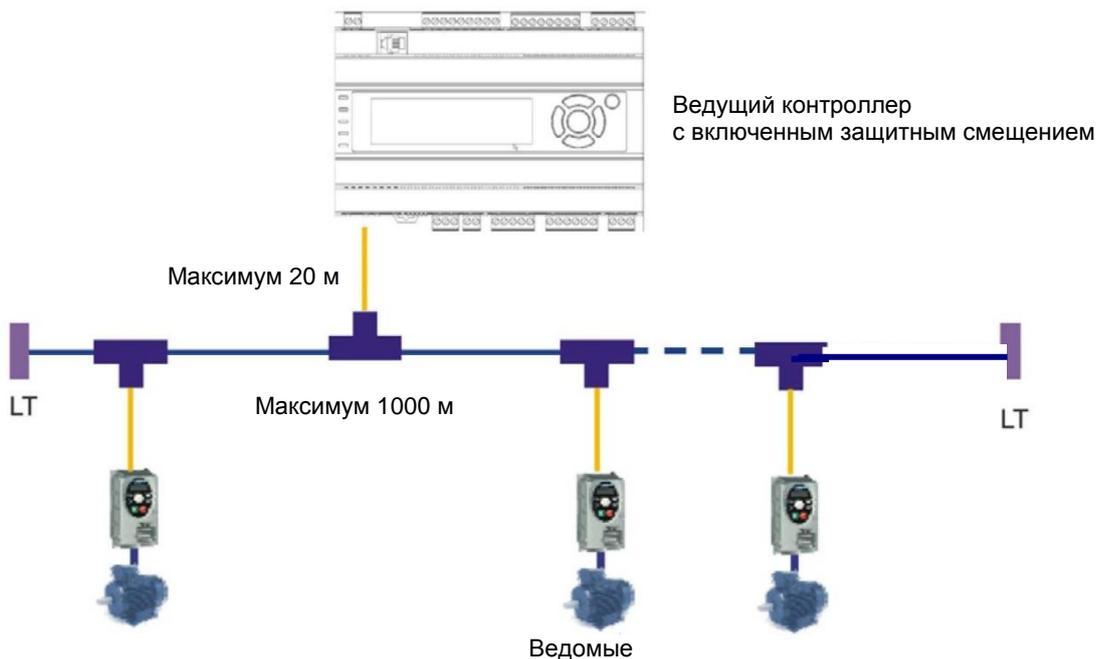
Контроллер в качестве ведущего устройства с подключенной оконечной нагрузкой и защитным смещением

Если контроллер устанавливается на одном из концов основной полевой шины Modbus, то следует подключить оконечную нагрузку (DIP переключателем MBS2 TER) и защитное смещение (DIP переключателями POLMBS2). В противном случае обмен данными по линии Modbus будет ненадёжным.



Контроллер в качестве ведущего устройства с подключением только защитного смещения

Если контроллер устанавливается на магистральной линии главной полевой шины Modbus, то следует отключить оконечную нагрузку (DIP переключателем MBS2 TER) и подключить защитное смещение (DIP переключателями POLMBS2). Длина магистральной линии не должна превышать 20 м.

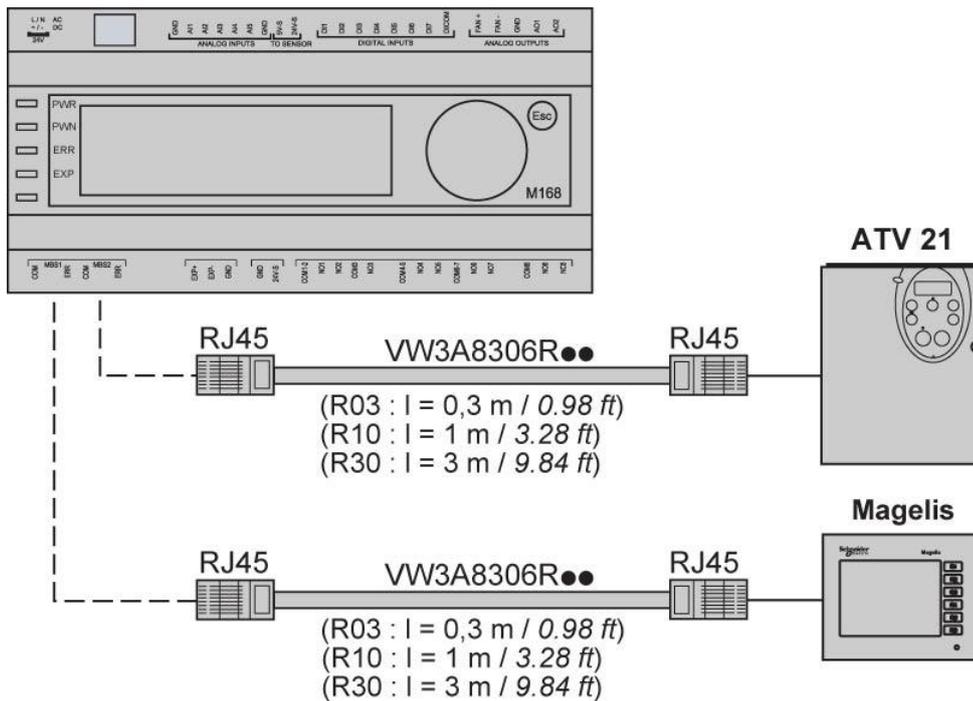


2.7.1.3. Настройки Modbus и поддерживаемые функции

Канальный уровень																									
Адрес ведомого устройства	1...247																								
Скорость передачи (бод)	1200, 24000, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600. Значение по умолчанию 19200.																								
Проверка на четность	Нет, чёт и нечёт По умолчанию – чёт.																								
Режим	RTU (Удалённый терминал)																								
Широковещательная рассылка	Да																								
Уровень приложения																									
Класс сообщений	Поддерживаемые функции:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Функция</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FC 01</td> <td>Чтение регистров флагов (coils)</td> </tr> <tr> <td>FC 02</td> <td>Чтение дискретных входов</td> </tr> <tr> <td>FC 03</td> <td>Чтение нескольких регистров</td> </tr> <tr> <td>FC 04</td> <td>Чтение регистров ввода</td> </tr> <tr> <td>FC 05</td> <td>Запись в один регистр флага</td> </tr> <tr> <td>FC 06</td> <td>Запись в один регистр</td> </tr> <tr> <td>FC 08</td> <td>Диагностика</td> </tr> <tr> <td>FC 15</td> <td>Запись в несколько регистров флагов</td> </tr> <tr> <td>FC 16</td> <td>Запись в несколько регистров</td> </tr> <tr> <td>FC 23</td> <td>Чтение/запись нескольких регистров</td> </tr> <tr> <td>FC 43</td> <td>Чтение идентификации устройства</td> </tr> </tbody> </table>	Функция	Описание	FC 01	Чтение регистров флагов (coils)	FC 02	Чтение дискретных входов	FC 03	Чтение нескольких регистров	FC 04	Чтение регистров ввода	FC 05	Запись в один регистр флага	FC 06	Запись в один регистр	FC 08	Диагностика	FC 15	Запись в несколько регистров флагов	FC 16	Запись в несколько регистров	FC 23	Чтение/запись нескольких регистров	FC 43	Чтение идентификации устройства
Функция	Описание																								
FC 01	Чтение регистров флагов (coils)																								
FC 02	Чтение дискретных входов																								
FC 03	Чтение нескольких регистров																								
FC 04	Чтение регистров ввода																								
FC 05	Запись в один регистр флага																								
FC 06	Запись в один регистр																								
FC 08	Диагностика																								
FC 15	Запись в несколько регистров флагов																								
FC 16	Запись в несколько регистров																								
FC 23	Чтение/запись нескольких регистров																								
FC 43	Чтение идентификации устройства																								
Класс управления устройствами	Поддерживаемые функции:																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Функция</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тип доступа</td> <td>Уровень 1 (Название производителя, код изделия, исполнение)</td> </tr> </tbody> </table>	Функция	Описание	Тип доступа	Уровень 1 (Название производителя, код изделия, исполнение)																				
Функция	Описание																								
Тип доступа	Уровень 1 (Название производителя, код изделия, исполнение)																								

Поддерживаемые коды функций Modbus в случае конфигурирования последовательного порта Modbus в качестве Ведущего приведены в *Руководстве пользователя стандартной библиотеки*.

2.7.1.4. Подключение кабелей Modbus



ПРИМЕЧАНИЕ: при отсутствии указанных выше готовых кабелей следует использовать экранированные кабели, экран которых подключается к контакту 8 разъёма RJ45.

⚠ ВНИМАНИЕ

НЕУСТОЙЧИВЫЙ ОБМЕН ДАННЫМИ ПО ШИНЕ MODBUS

- Следует использовать только экранированные кабели, экран которых подключен к контакту 8 разъёма RJ45.
- Следует убедиться в том, что по меньшей мере у одного из устройств, подключенных к шине Modbus, последовательный порт соединён с рабочим заземлением (FE) или защитным заземлением (PE) электроустановки.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

2.7.2. Последовательный порт шины расширения

Шина расширения используется для присоединения к контроллеру других устройств таких, как модули расширения входов/выходов и удалённый интерфейс пользователя. К шине расширения можно подключить максимум 32 устройства.

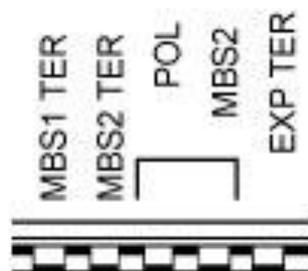
Количество подключаемых устройств зависит от скорости передачи, типа устройства, типа кабеля и схемы сети шины расширения.

Максимальное количество устройств указано в таблице ниже.

Скорость передачи, бод	Рекомендуемое максимальное количество
500 Кбит/с	8 устройств
20 Кбит/с	32 устройства

Оконечная нагрузка линии

DIP переключатель **EXPTER** используется для подключения резистора 120 Ом/0,5 Вт в качестве оконечной нагрузки линии.



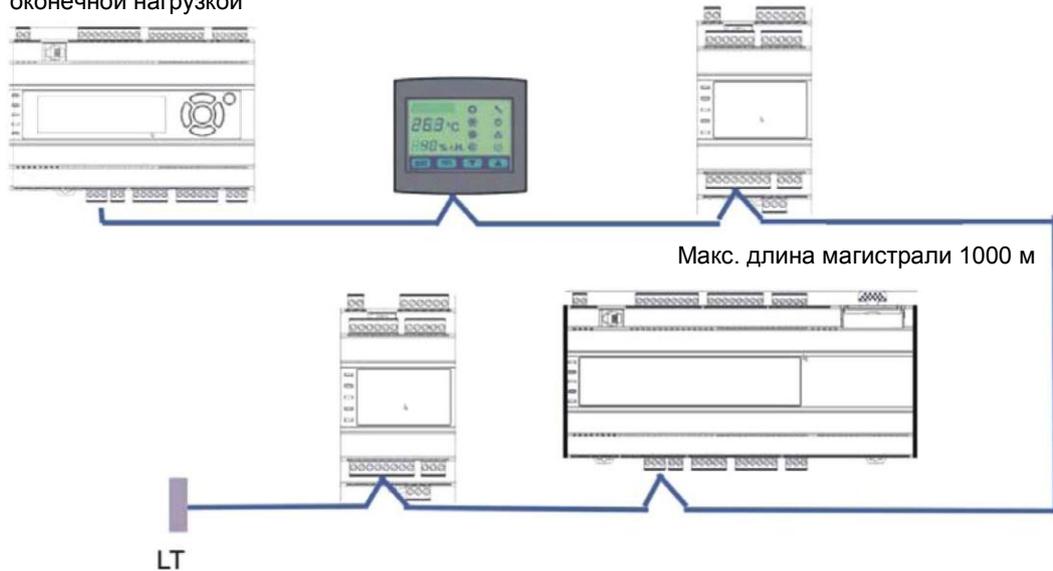
Шина представляет собой двойную витую пару с оконечной нагрузкой на обоих концах. Если устройство на конце шины не имеет встроенного согласующего резистора, то для обеспечения надёжной связи к нему необходимо подключить внешний резистор 120 Ом/0,5 Вт.

Индикаторы состояния и обмена данными

Один красный светодиод предоставляет следующую информацию о состоянии шины:

Красный светодиод	Описание
Быстрое мигание	Шина расширения в нормальном состоянии (ОК)
Медленное мигание	Происходит установление связи
Ровное свечение	Обнаружена ошибка на шине расширения
Не светится	Шина не подключена или вышла из строя

Контроллер с включенной оконечной нагрузкой



Скорость передачи в зависимости от длины шины расширения

Макс. длина	Скорость (Кбит/с)
1000 м	20
500 м	50
250 м	125
50 м	500

Выход для подачи питания на дисплей

Характеристика	Описание
Напряжение	+24 В пост. тока $\pm 15\%$
Ток	макс. 120 мА (макс. 1 дисплей, макс. длина кабеля 30 м)
Встроенная защита	от перегрузки и короткого замыкания (тепловая защита)

Источник питания оборудован тепловой защитой. Когда после срабатывания защиты источник питания остынет и его температура станет ниже установленного порога, устройство защиты автоматически вернется в исходное состояние.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ**

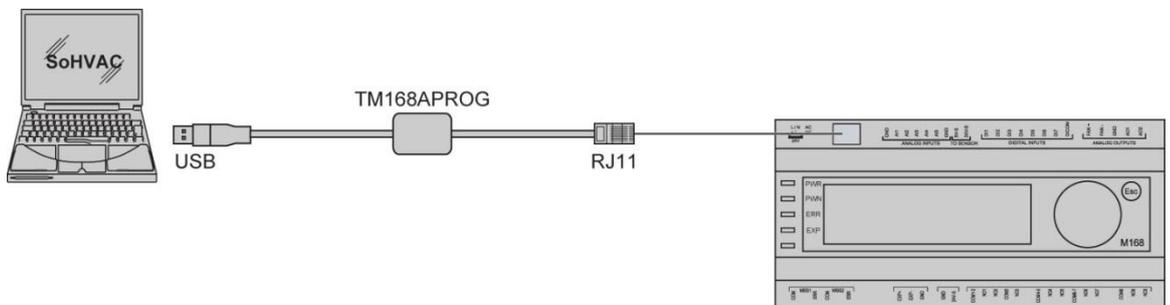
Перед устранением последствий короткого замыкания или перегрузки следует убедиться в том, что питание всех устройств отключено.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

2.7.3. Порт для программирования

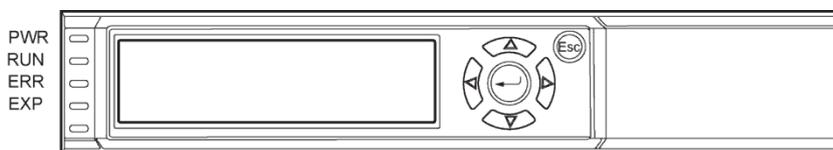
Разъём для программирования

TM168●23●● оборудован розеткой RJ11, предназначенной для подключения к ПК для программирования контроллера.



2.8. Конфигурирование контроллера через экранное меню

2.8.1. Встроенный интерфейс пользователя



Встроенный интерфейс пользователя имеет:

- подсвечиваемый графический ЖК дисплей на 120x32 точек;
- 6 кнопок и 4 сигнальных светодиода;
- зуммер.

Светодиод	Основная функция	Описание
PWR	Питание	Не светится: питание отключено Светится: питание включено
Run	Работа	Не светится: контроллер в состоянии "Стоп" ¹ Светится: контроллер в состоянии "Работа" Медленное мигание: контроллер в состоянии "Работа". Завершена отладка установленного приложения, выполняемая при тестировании и вводе системы в эксплуатацию. Быстрое мигание: контроллер в состоянии "Работа". Завершена отладка установленного приложения, выполняемая при тестировании и вводе системы в эксплуатацию. Во время выполнения – остановка выполнения программы в контрольной точке.
Err	Тревога	Не светится: нет сигнала тревоги Светится: обнаружена ошибка, которую следует устранить перед сбросом сигнала тревоги. Медленное мигание: обнаружена ошибка, после устранения которой контроллер автоматически сбросит сигнал тревоги. Быстрое мигание: Обнаружена ошибка, требующая ручного подтверждения перед сбросом сигнала тревоги.
Exp	Шина расширения	Не светится: работа шины остановлена
		Светится: шина сконфигурирована, связь отсутствует
		Медленное мигание: установление связи
		Быстрое мигание: связь в норме

¹ Если светодиод не загорается, это может означать, что ваше приложение несовместимо с контроллером.

Кнопка	Основная функция	Прочие
	ВНИЗ	Режим редактирования: изменение параметров Другие режимы: перемещение курсора
	ВВЕРХ	
	ВЛЕВО	Последовательное отображение страниц на том же уровне
	ВПРАВО	
	ВВОД	Выбор пунктов меню и значений для редактирования, а также подтверждение изменения редактируемых значений
	ОТМЕНА	Возврат на главную страницу или отмена изменения редактируемого значения

2.8.2. Экраны конфигурирования контроллера TM168D23●●

Чтобы перейти к экранам конфигурирования:

1. Убедитесь, что питание включено.
2. Одновременно нажмите и удерживайте нажатыми кнопки **ВВЕРХ** и **ВНИЗ** в течении 3 секунд. На дисплее появится следующее меню:

(далее оно будет называться **Главное меню**)

<TM168D23>
Info
English
Parameters
...
Parameter Key
Diagnostic
Debug

ПРИМЕЧАНИЕ: доступ к **Главномуменю** возможен ис выносного дисплея. См. раздел *Дисплеи*, стр.82.

Для входа в подменю **Parameters**, **Networks**, **Password** или **ParameterKey** необходимо ввести пароль.

Пароль по умолчанию – 12.

Для выхода из подменю, требующих ввода пароля, нажмите кнопку **esc**.

Структура меню конфигурирования контроллера

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Info	PROJ	пункт только для чтения				Информация о приложении (проект, версия, редакция)
Info	FW	пункт только для чтения				Информация о микропрограммном обеспечении (проект, версия, редакция и модификация)
Info	HW	пункт только для чтения				Информация об аппаратном обеспечении (версия, модификация, обычное "G" или специальное "S" исполнение)
Info	SW	пункт только для чтения				Информация о ПО SoHVAC (версия, редакция)
Info	SN	пункт только для чтения				Информация о серийном номере (по результату теста)
Info	MASK	пункт только для чтения				Информация о маске (система кодирования ПО разработчика)
Info	date and time	пункт только для чтения				Дата и время последней компиляции данных
Language						Выбор языка: English (Английский) Italiano (Итальянский) Francais (Французский) Español (Испанский) Deutsch (Немецкий)
Parameters(1)	AI1	---	---	---	NTC	Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 1: PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом 0...20 mA = датчик 0...20 mA 4...20 mA = датчик 4...20 mA 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока 0...10 V = датчик 0...10 В пост.тока PT1000 = датчик Pt 1000
Parameters(1)	AI2	---	---	---	NTC	Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 2: PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом 0...20 mA = датчик 0...20 mA 4...20 mA = датчик 4...20 mA 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока 0.,10 V = датчик 0...10 В пост.тока PT1000 = датчик Pt 1000

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Parameters(1)	AI3	---	---	---	NTC	Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 3: PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом 0...20 mA = датчик 0...20 mA 4...20 mA = датчик 4...20 mA 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока 0.,10 V = датчик 0...10 В пост.тока PT1000 = датчик Pt 1000
Parameters(1)	AI4	---	---	---	NTC	Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 4: PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом 0...20 mA = датчик 0...20 mA 4...20 mA = датчик 4...20 mA 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока 0.,10 V = датчик 0...10 В пост.тока PT1000 = датчик Pt 1000
Parameters(1)	AI5	---	---	---	NTC	Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 5: PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом 0...20 mA = датчик 0...20 mA 4...20 mA = датчик 4...20 mA 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока 0.,10 V = датчик 0...10 В пост.тока PT1000 = датчик Pt 1000
Parameters(1)	AI Err Time	0	240	с	2	Время ожидания аналоговых входов
Parameters(1)	AO1	---	---	---	0...10 Vdc	Тип сигнала, подаваемого на аналоговый вход 1: 0...20 mA = 0...20 mA 4...20 mA = 4...20 mA 0...10 V = 0...10 В пост.тока
Parameters(1)	AO2	---	---	---	0...10 Vdc	Тип сигнала, подаваемого на аналоговый вход 2: 0...20 mA = 0...20 mA 4...20 mA = 4...20 mA 0...10 V = 0...10 В пост.тока
Parameters(1)	AO3	---	---	---	PWM	Тип сигнала, подаваемого на аналоговый вход 3: PWM = ШИМ (широтно-импульсная модуляция)

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Parameters(1)	CosPhi 10us	---	---	---	---	Зарезервировано
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	I/O Timeout	1	240	с	60	Время ожидания шины расширения. Если в течение этого времени на входы/выходы порта расширения не поступил коммуникационный сигнал, то на контроллере будет индцироваться ошибка связи на входах/выходах. Кроме того, контроллер отключит все входы/выходы.
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	En. Prg Level	---	---	---	NO	Позволяет осуществить быстрый переход к отдельным уровням меню. YES = разрешает следующие быстрые переходы: <ul style="list-style-type: none"> ▪ нажать и удерживать кнопку ВВОД в течение 3 с для перехода на первую страницу уровня 1 ▪ одновременно нажать и удерживать кнопки ВВОД и ESC в течение 3 с для перехода на первую страницу уровня 2 ▪ одновременно нажать и удерживать кнопки ВЛЕВО и ВПРАВО в течение 3 с для перехода на первую страницу уровня 3
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Password Indi	---	---	---	NO	Отключает иерархию паролей: NO = пользователь имеет доступ ко всем уровням меню YES = более низкие уровни меню защищены индивидуальными паролями. Пользователь имеет доступ только к данному уровню меню.
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Backlight	---	---	---	TIME	Режим подсветки: OFF = подсветка всегда выключена ON = подсветка всегда включена TIME = подсветка отключается по истечении заданной задержки (параметр B.time) после последнего нажатия любой кнопки
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	B.time	0	60	с	240	Длительность подсветки (только если для параметра <i>Backlight</i> было выбрано <i>TIME</i>)
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Contrast	0	100	---	50	Контрастность дисплея
Параметры (2)	Date Char	---	---	---	/	Разделитель полей даты (символ

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Sep					ASCII)
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Year format	---	---	---	YY	Формат года: <ul style="list-style-type: none"> ▪ YY = две цифры (например, 10) ▪ YYYY = четыре цифры (например, 2010)
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Dateformat	---	---	---	D-M-Y	Формат даты: <ul style="list-style-type: none"> ▪ D-M-Y = день, месяц, год ▪ M-D-Y = месяц, день, год ▪ Y-M-D = год, месяц, день
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Time Char Sep	---	---	---	:	Разделитель полей времени (символ ASCII)
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Time With Sec	---	---	---	YES	YES = отображение времени с секундами
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Time AM/PM	---	---	---	NO	Формат времени: <ul style="list-style-type: none"> ▪ NO = 24 ч (например, 15:20) ▪ YES = 12 ч (например, 3:20 PM)
Parameters(2) Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	Debug Baud	---	---	---	19200	Настройка скорости передачи: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 19200 = 19 200 бод ▪ 28800 = 28 800 бод ▪ 38400 = 38 400 бод ▪ 57600 = 57 600 бод ▪ 76800 = 76 800 бод ▪ 115k2 = 115 200 бод
Networks						Открывает доступ к меню настройки ExpBus, BMS, MBS1 и MBS2
Networks/ExpBus	MyNode	1	127	---	1	Адрес контроллера как узла шины ExpBus
Networks/ExpBus	Master	---	---	---	YES	Работа в качестве Ведущего: YES = да

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Networks/ExpBus	Baud	---	---	---	20 к	Скорость передачи по шине ExpBus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 К = 20 000 бод ▪ 50 К = 50 000 бод ▪ 125 К = 125 000 бод ▪ 500 К = 500 000 бод
Networks/ExpBus	Timeout	1	60	s	5	Время ожидания соединения с устройством по шине ExpBus. Если соединения устройства по шине ExpBus за это время не произошло, то попыток соединения с ним больше не будет. Контроллер будет индицировать ошибку для данного устройства.
Networks/ExpBus	NetworkNode	[1] 0	[32] 127	---	[1] 99	Логический и физический адреса устройств на шине ExpBus. <ul style="list-style-type: none"> ▪ [1] = Логический адрес узла устройства ▪ [2] = Физический адрес узла устройства
Networks/ExpBus Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	TESG1	0	63	---	31	Зарезервировано
Networks/ExpBus Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	TESG1	1	7	---	7	Зарезервировано
Networks/ExpBus Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	SJW	0	3	---	0	Зарезервировано
Networks/ExpBus Для входа в это подменю нажмите кнопку ВПРАВО	BTR(1)	1	15	---	15	Зарезервировано
Networks/BMS (см. для узла 1)	MAC ID	0	127	---	1	Адрес узла в сети ВАСnetMS/TP: 255 = не сконфигурирован
Networks/BMS (см. для узла 1)	Baud Rate	---	---	---	9600	скорость передачи в сети ВАСnetMS/TP: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 9600 = 9 600 бод ▪ 19200 = 19 200 бод ▪ 38400 = 38 400 бод ▪ 76800 = 76 800 бод
Networks/BMS (см. для узла 1)	Max Master	0	127	---	127	Максимальное количество ведущих устройств для маркерной передачи

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Networks/BMS (см. для узла 1)	Max InfoFram	0	127	---	3	Максимальное количество операций обмена данными после приёма маркера перед тем, как перейти к другому оборудованию, обозначенному маркером.
Networks/BMS (см. для узла 1)	Device ID	1	41943 03	---	108	Идентификатор устройства в сети ВАСnetMSPT
Networks/UART1 (см. для узла 2)	Address	1	247	---	1	Modbus-адрес MBS1
Networks/UART1 (см. для узла 2)	Baud Rate	---	---	---	9600	Скорость передачи в сети MS/TP через порт ModbusMBS1: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1200 = 1 200 бод ▪ 2400 = 2 400 бод ▪ 4800 = 4 800 бод ▪ 9600 = 9 600 бод ▪ 19200 = 19 200 бод ▪ 28800 = 28 800 бод ▪ 38400 = 38 400 бод ▪ 57600 = 57 600 бод
Networks/UART1 (см. для узла 2)	Parity	---	---	---	EVEN	Проверка на чётность для порта ModbusMBS1: <ul style="list-style-type: none"> ▪ NONE = отключена ▪ ODD = нечёт ▪ EVEN = чёт
Networks/UART1 (см. для узла 2)	Останов	---	---	---	1 BIT	Число стоповых битов при передаче через порт ModbusMBS1: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 BIT = 1 ▪ 2 BIT = 2
Networks/UART2 (см. для узла 3)	Address	1	247	---	1	Modbus-адрес порта MBS2; только для Ведомого.
Networks/UART2 (см. для узла 3)	Baud Rate	---	---	---	9600	Скорость передачи через порт ModbusMBS2 [^] <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1200 = 1 200 бод ▪ 2400 = 2 400 бод ▪ 4800 = 4 800 бод ▪ 9600 = 9 600 бод ▪ 19200 = 19 200 бод ▪ 28800 = 28 800 бод ▪ 38400 = 38 400 бод ▪ 57600 = 57 600 бод
Networks/UART2 (см. узел 3)	Parity	---	---	---	EVEN	Проверка на чётность для порта ModbusMBS2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ NONE = отключена ▪ ODD = нечёт ▪ EVEN = чёт
Networks/UART2 (см. для узла 3)	Stop	---	---	---	1 BIT	Число стоповых битов при передаче через порт ModbusMBS1: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 BIT = 1 ▪ 2 BIT = 2

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Networks/UART2 (см. для узла 3)	Timeout	2	240	S	10	Время ожидания для проверки значений, отправленных удаленными устройствами (по истечении данного времени считается, что ответ не был отправлен, и контроллер переходит к передаче следующего запроса); только для Ведущего устройства Modbus
Password	Level 1:	-32767	32767	---	0	Пароль доступак уровню 1
		---	---	---	ON	Включение парольной защиты доступак уровню 1: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = доступ к уровню 1 без ввода пароля ▪ ON = доступ к уровню 1 после ввода пароля
Password	Level 2:	-32767	32767	---	0	Пароль доступа к уровню 2
		---	---	---	ON	Включение парольной защиты доступак уровню 2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = доступ к уровню 2 без ввода пароля ▪ OFF = доступ к уровню 2 после ввода пароля
Password	Level 3:	-32767	32767	---	0	Пароль доступак уровню 3
		---	---	---	ON	Включение парольной защиты доступак уровню 3: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = доступ к уровню 3 без ввода пароля ▪ OFF = доступ к уровню 3 после ввода пароля
Password	Level 4:	-32767	32767	---	0	Пароль доступа к уровню 4
		---	---	---	ON	Включение парольной защиты доступак уровню 4: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = доступ к уровню 4 без ввода пароля ▪ OFF = доступ к уровню 4 после ввода пароля
Password	Level 5:	-32767	32767	---	0	Пароль доступак уровню 5
		---	---	---	ON	Включение парольной защиты доступак уровню 5: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = доступ к уровню 5 без ввода пароля ▪ OFF = доступ к уровню 5 после ввода пароля
Password	Timeout	0	240	S	240	Время ожидания доступа к уровням 1...5. Если за этот период времени не нажата ни одна кнопка, то сеанс связи на данном уровне будет завершен и для восстановления доступа потребуется повторный ввод пароля.

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Date and time		пункт только для чтения				Установка часов реального времени (RTC)
Diagnostic	FRAM	пункт только для чтения				Состояние энергонезависимой памяти: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка
Diagnostic	RTC	пункт только для чтения				Состояние часов реального времени (RTC): <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка ▪ low = неправильное отображение времени
Diagnostic	STACK	пункт только для чтения				Состояние стека: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка (переполнение)
Diagnostic	Power Supply	пункт только для чтения				Состояние источника питания: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка (недопустимое отклонение)
Diagnostic	5 V ratio	пункт только для чтения				Состояние питания для ратиометрических датчиков: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка (недопустимое отклонение)
Diagnostic	24 V Sensor	пункт только для чтения				Состояние питания 24 В пост.тока для датчиков: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка (недопустимое отклонение)
Diagnostic	24 V ExpBus	пункт только для чтения				Состояние питания 24 В пост.тока для шины ExpBus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка (недопустимое отклонение)
Diagnostic (Диагностика)	Math	пункт только для чтения				Выполнение математических операций: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ Err = обнаружена ошибка (ошибка переполнения, ошибка из-за потери значимости, деление на ноль или на не число (NaN))
Diagnostic	Key Par	пункт только для чтения				Результат копирования конфигурации приложения из контроллера в модуль памяти (и обратно): <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка

Подменю	Название пунктов	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Debug	Algotime (первая колонка): Maintime	пункт только для чтения				Длительность главного цикла прикладной программы (мс)
	Algotime (вторая колонка): Int. time	пункт только для чтения				Длительность прерывания цикла прикладной программы (мс)
Debug	Ebusrxtx (первая колонка): rx	пункт только для чтения				Количество пакетов при приёме
	Ebusrxtx (вторая колонка): tx	пункт только для чтения				Количество пакетов при передаче
Debug	Ebuserr (первая колонка): err	пункт только для чтения				Количество пакетов при приёме
	Ebuserr (вторая колонка): ovf	пункт только для чтения				Количество пакетов при передаче
Debug	24PS	пункт только для чтения				Значение напряжения питания контроллера (В пост.или пер. тока) в зависимости от источника
	5VP	пункт только для чтения				Значение напряжения питания ратиометрического датчика (В пост.тока)
Debug	24VP	пункт только для чтения				Значение напряжения питания датчика (В пост.тока)
	4VE	пункт только для чтения				Значение напряжения питания шины ExpBus (В пост.тока)
Debug	Stack	пункт только для чтения				Мин. объём свободной памяти стека
	Buf	пункт только для чтения				Количество свободных буферов

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Подменю появляется при условии, что система BMS сконфигурирована для сети VACnetMS/TP.
2. Подменю появляется при условии, что порт MBS1 сконфигурирован для сети Modbus.
3. Подменю появляется при условии, что порт MBS2 сконфигурирован для сети Modbus.

Использование модуля памяти для переноса данных

Последовательность копирования конфигурации приложения из контроллера на модуль памяти:

- Убедитесь, что питание включено.

- Подсоедините модуль памяти.
- Находясь в меню конфигурирования, войдите к подменю **Parameter Key (PAR APP** или **PAR DRV)**.
- Выберите **SAVE**.
- Нажмите **ENTER**.

Конфигурация приложения будет скопирована из контроллера в модуль памяти (эта операция обычно занимает несколько секунд). При обнаружении ошибки начнет светиться светодиод тревоги, а параметр "keyPar" примет значение "Err". Чтобы увидеть значение параметра "keyPar", войдите в подменю Diagnostic из меню конфигурирования.

- Отсоедините модуль памяти.

Последовательность копирования конфигурации приложения с модуля памяти в контроллер:

- Убедитесь, что питание включено.
- Подсоедините модуль памяти.
- Войдите в подменю **ParameterKey**.
- Выберите **RESTOR**.
- Нажмите **ENTER**.

Конфигурация приложения будет скопирована с модуля памяти в контроллер (эта операция обычно занимает несколько секунд). При обнаружении ошибки начнет светиться светодиод тревоги, а параметр "keyPar" примет значение "Err". Чтобы увидеть значение параметра "keyPar", войдите в подменю Diagnostic из меню конфигурирования.

- Отсоедините модуль памяти.

ПРИМЕЧАНИЕ: перенос конфигурации приложения с помощью модуля с контроллера на контроллер возможен только если на контроллерах установлена одинаковая версия приложения.

Хотя перед началом копирования модуль памяти проверяет версию приложения, его нельзя использовать для передачи самих приложений между контроллерами; его можно использовать только для передачи параметров конфигурации приложения.

Конфигурирование ТМ168В23●●

Данные контроллеры не имеют встроенного дисплея. Их следует конфигурировать с выносного дисплея.

Чтобы получить доступ к меню конфигурирования контроллера без встроенного дисплея, следует:

- Подсоединить выносной терминал к контроллеру через порт ExpBus.
- Задать физический адрес контроллера (как узла шины) на дисплее (**ПРИМЕЧАНИЕ:** заводские настройки этого параметра совпадают с заводскими настройками контроллера).
- Когда узел будет распознан, в третьем ряду появится **OK**.
- Войти в главное меню контроллера.
- Далее см. "Конфигурирование контроллера со встроенным дисплеем".

2.8.3. Экраны конфигурирования модуля расширения TM168E17

Конфигурирование можно выполнить с выносного дисплея.

Порядок конфигурирования модуля расширения:

- Подсоедините выносной терминал к контроллеру через порт ExpBus.
- На дисплее задайте физический адрес для модуля расширения (примечание: заводская настройка для модуля расширения – 2).
- Когда узел будет распознан, в третьем ряду появится **OK**.
- Теперь экраны конфигурирования модуля расширения доступны.

Главное меню модуля расширения:

<exp m168-2>
Info
Parameters
networks
...
Digital I/O
Debug
Diagnostic

Структура меню конфигурирования модуля расширения

Подменю	Название пункта	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Info	PROJ	пункт только для чтения				Информация о приложении (проект, версия, редакция)
Info	FW	пункт только для чтения				Информация о микропрограммном обеспечении (проект, версия, редакция и модификация)
Info	HW	пункт только для чтения				Информация об аппаратном обеспечении (версия, модификация)
Info	SN	пункт только для чтения				Информация о серийном номере (по результату теста)
Info	MASK	пункт только для чтения				Информация о маске (система кодирования ПО разработчика)
Info	Date and time	пункт только для чтения				Дата и время последней компиляции данных
Parameters	I/O Timeout	1	240	s	60	Время ожидания соединения с устройством по шине ExpBus. Если соединения устройства по шине ExpBus за это время не произошло, то попыток соединения с ним больше не будет. Контроллер будет индцировать ошибку для данного устройства.
Parameters	Ai Err Timeout	0	240	s	2	Время ожидания для аналогового входа. Если время ожидания аналогового входа истекло, а сигнал так и не поступил, то контроллер будет индцировать ошибку аналогового входа.
Networks/ExpBus	MyNode	1	127	---	2	Адрес локального узла шины ExpBus (или расширения).
Networks/ExpBus	Master	пункт только для чтения			NO	Работа в качестве Ведущего
Networks/ExpBus	Baud	---	---	---	20 K	Скорость передачи по шине ExpBus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 K = 20 000 бод ▪ 50 K = 50 000 бод ▪ 125 K = 125 000 бод ▪ 500 K = 500 000 бод
Networks/ExpBus	NetworkNode	[0] 0	[32] 127	---	[0] 2	Логический и физический адрес устройства на шине ExpBus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ [1] = логический адрес узла устройства ▪ 2 = физический адрес узла устройства
Networks/UART1	Отсутствует					

Подменю	Название пункта	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Analog I/O	AI 1	---	---	---	NTC	<p>Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом ▪ NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом ▪ 0...20 mA = датчик 0...20 mA ▪ 4...20 mA = датчик 4...20 mA ▪ 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока ▪ 0...10 V = датчик 0...10 В пост.тока ▪ PT1000 = датчик Pt 1000
Analog I/O	AI 2	---	---	---	NTC	<p>Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом ▪ NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом ▪ 0...20 mA = датчик 0...20 mA ▪ 4...20 mA = датчик 4...20 mA ▪ 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока ▪ 0...10 V = датчик 0...10 В пост.тока ▪ PT1000 = датчик Pt 1000
Analog I/O	AI 3	---	---	---	NTC	<p>Тип датчика, подключаемого к аналоговому входу 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PTC = датчик с положительным температурным коэффициентом ▪ NTC = датчик с отрицательным температурным коэффициентом ▪ 0...20 mA = датчик 0...20 mA ▪ 4...20 mA = датчик 4...20 mA ▪ 0...5 V = датчик 0...5 В пост.тока ▪ 0...10 V = датчик 0...10 В пост.тока ▪ PT1000 = датчик Pt 1000
Analog I/O	A0 1	---	---	---	0...10 В	<p>Тип сигнала, подаваемого с аналогового выхода 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0...20 mA = 0...20 mA ▪ 4...20 mA = 4...20 mA ▪ 0...10 V = 0...10 В пост. тока
Analog I/O	A0 2	---	---	---	0...10 В	<p>Тип сигнала, подаваемого с аналогового выхода 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0...20 mA = 0...20 mA ▪ 4...20 mA = 4...20 mA ▪ 0...10 V = 0...10 В пост. тока
Analog I/O	A0 3	---	---	---	0...10 В	<p>Тип сигнала, подаваемого с аналогового выхода 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ PWM = ШИМ (широтно-импульсная модуляция)

Подменю	Название пункта	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Digital I/O	DI 1	параметр только для чтения				Состояние дискретного входа 1
Digital I/O	DI 2	параметр только для чтения				Состояние дискретного входа 2
Digital I/O	DI 3	параметр только для чтения				Состояние дискретного входа 3
Digital I/O	DI 4	параметр только для чтения				Состояние дискретного входа 4
Digital I/O	DI 5	параметр только для чтения				Состояние дискретного входа 5
Digital I/O	DO 1	---	---	---	---	Состояние дискретного выхода 1: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = откл. (0) ▪ ON = вкл. (1) Состояние выхода может быть перезаписано с помощью программного приложения.
Digital I/O	DO 2	---	---	---	---	Состояние дискретного выхода 2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = откл. (0) ▪ ON = вкл. (1) Состояние выхода может быть перезаписано с помощью программного приложения.
Digital I/O	DO 3	---	---	---	---	Состояние дискретного выхода 3: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = откл. (0) ▪ ON = вкл. (1) Состояние выхода может быть перезаписано с помощью программного приложения.
Digital I/O	DO 4	---	---	---	---	Состояние дискретного выхода 4: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = откл. (0) ▪ ON = вкл. (1) Состояние выхода может быть перезаписано с помощью программного приложения.
Digital I/O	DO 5	---	---	---	---	Состояние дискретного выхода 5: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = откл. (0) ▪ ON = вкл. (1) Состояние выхода может быть перезаписано с помощью программного приложения.
Digital I/O	DO 6	---	---	---	---	Состояние дискретного выхода 6: <ul style="list-style-type: none"> ▪ OFF = откл. (0) ▪ ON = вкл. (1) Состояние выхода может быть перезаписано с помощью программного приложения.
Debug (Algo)	Main time	пункт только для чтения				Длительность главного цикла прикладной программы (мс)
	Int. time	пункт только для чтения				Длительность прерывания цикла прикладной программы (мс)
Debug (ExpBus)	rx	пункт только для чтения				Количество пакетов при приёме
	tx	пункт только для чтения				Количество пакетов при передаче

Подменю	Название пункта	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Debug (ExpBus)	err	пункт только для чтения				Количество пакетов при приёме
	ovf	пункт только для чтения				Количество пакетов при переполнении
Debug	5VP	пункт только для чтения				Значение напряжения питания ратиометрического датчика (В пост.тока)
	24VP	пункт только для чтения				Значение напряжения питания датчика (В пост.тока)
Debug	Stack	только чтение				Мин. объём свободной памяти стека
	Buf	пункт только для чтения				Количество свободных буферов
Diagnostic	FRAM	пункт только для чтения				Состояние энергонезависимой памяти: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка
Diagnostic	5 V ratio	пункт только для чтения				Состояние питания для ратиометрических датчиков: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка (недопустимое отклонение)
Diagnostic	24 V Sensor	только чтение				Состояние питания 24 В пост.тока для датчиков: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ok = норма ▪ err = обнаружена ошибка (недопустимое отклонение)

2.8.4. Память

Флеш-память для хранения программ	544 КБ
ОЗУ для хранения данных	24 КБ

2.8.5. Часы реального времени (RTC)

Функция	Описание
Тип резервного источника питания	Supercap (конденсатор)
Время хранения данных RTC при исчезновении питания	3 суток
Точность хода	≤ 30 с/мес. при 25 °С

3. Дисплеи

3.1. Обзор

В серию TM168 • 23 входят дисплеи, которые можно подключать к контроллеру и запитывать от него по шине расширения (ExpBus).

Дисплеи могут:

- отображать ту же информацию, что и встроенный дисплей;
- отображать заданную информацию с одного контроллера.

Каталожный номер	Размер дисплея	Разрешение	RTC	Зуммер
TM168GDB	55 x 27,5 мм	128 x 64	Да	Да
TM168GBTS	78,5 x 45,8 мм	240 x 140	Да	Да

3.2. Общее описание



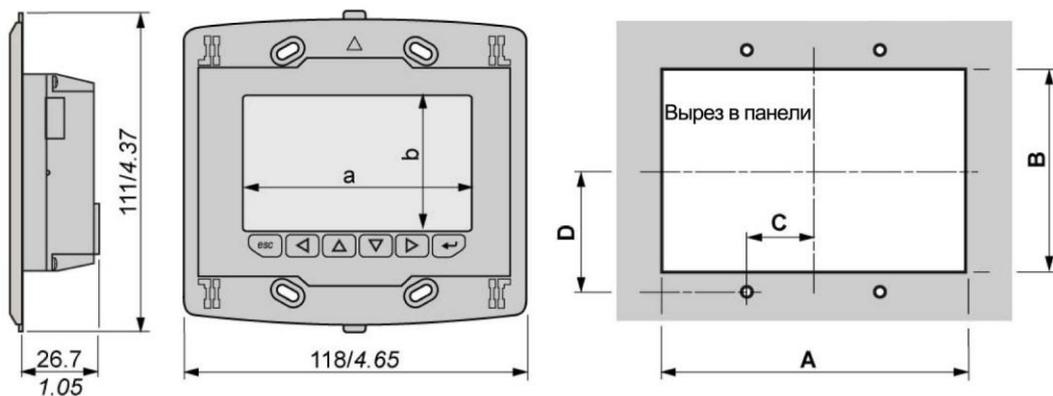
1. Экран
2. Кнопка отмены Esc
3. Четыре кнопки навигации
4. Кнопка ввода

3.3. Монтаж

3.3.1. Монтаж дисплея

Размеры

На рисунке ниже указаны размеры дисплеев TM168GDB и TM168GBTS в миллиметрах и дюймах.

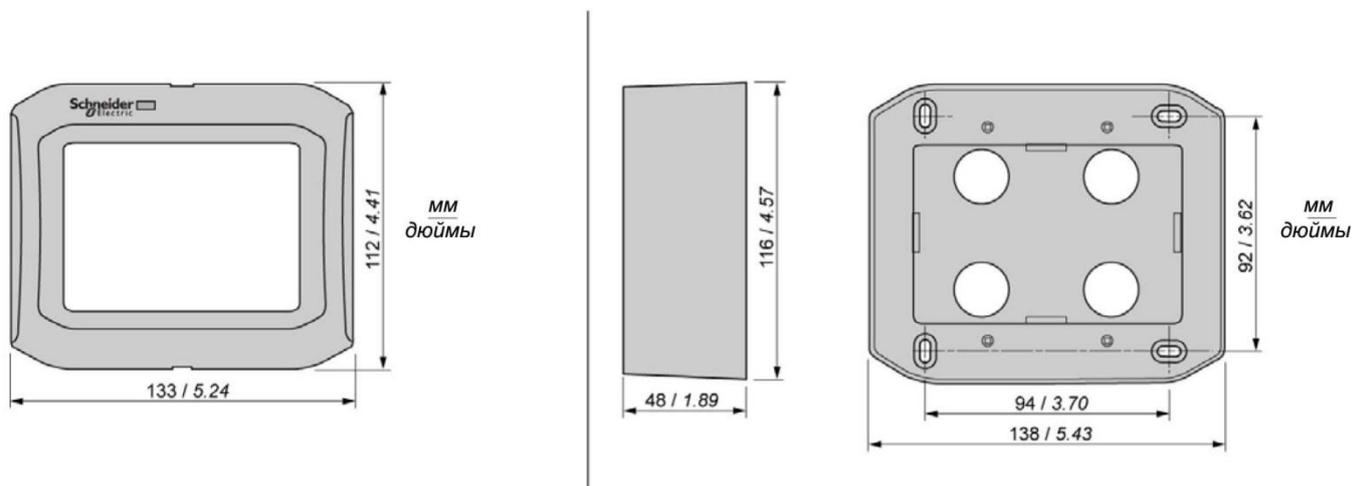


мм
дюймы

	TM168GDB	TM168GDTS
a	58/2.28	81.5/3.21
b	30/1.18	48.5/1.91

TM168GDB/ TM168GDTS	Мин. размер	Тип. размер	Макс. размер
A	104/4.09	104/4.09	104.8/4.13
B	70/2.76	70/2.76	70.8/2.79
C	22/0.87	23/2.28	24/0.94
D	40.8/1.61	41.8/1.65	42.8/1.69

Передняя рамка и кронштейн для настенного монтажа дисплея TM168AGD1:



мм
дюймы

мм
дюймы

3.3.2. Характеристики окружающей среды

Параметр окружающей среды	Описание
Присоединения	Съёмный клеммный блок с шагом 3,81 мм для проводников сечением до 1,5 мм ² (16 AWG)
Температура хранения	-20...70 °С
Рабочая температура	0...55 °С
Относительная влажность воздуха	5...95 % без образования конденсата
Operation Altitude	0...2000 м
Transport Altitude	0...3048 м
Стойкость к вибрации	5...8,4 Гц: смещение 3,5 мм 8,4...150 Гц: ускорение 1 g _n
Стойкость к ударам	Удары с ускорением макс. 15 g, имеющие форму полусинусоиды длительностью 11 мс
Морская перевозка	10 g _n 6 мс (в отключенном состоянии)
Степень загрязнения	2
Категория перенапряжения	3
Электромагнитная совместимость	EN/МЭК 60730-1 Приложение 16
Соответствие стандарту	EN/МЭК 60730-1
Соответствие экологическим нормам	ROHS 2002/95 – WEEE 2002/96/EC – REACH CE1907/2006

3.3.3. Корпус

Степень защиты	IP40
Степень защиты (с лицевой панелью IP65)	IP65

Для дисплея предусмотрено опциональное уплотнение – лицевая панель IP65 (TM168AGDIP65). Она обеспечивает виброизоляцию и препятствует проникновению жидкости внутрь дисплея. Перед установкой дисплея в вырез разместите опциональную лицевую панель на вырезе и выровняйте её по монтажной рамке дисплея.

После монтажа и ввода дисплея в эксплуатацию следует периодически проверять лицевую панель на предмет наличия повреждений и загрязнений. При необходимости её следует заменять для поддержания степени защиты IP65.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

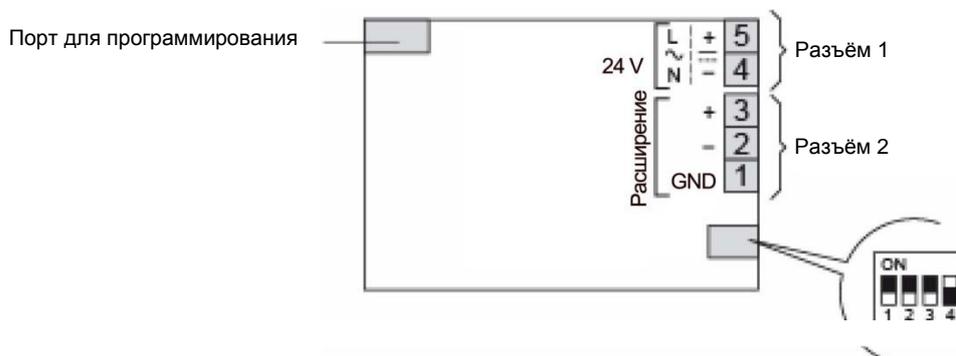
СНИЖЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ИЗ-ЗА УХУДШЕНИЯ УПЛОТНЕНИЯ

- Для поддержания первоначальной степени защиты IP следует периодически проверять состояние уплотнения.
- Заменяйте изношенное или поврежденное уплотнение немедленно или во время ближайшего профилактического обслуживания.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьезных травм вплоть до летального исхода.

3.4. Подключение дисплея

3.4.1. Схема подключения дисплея (вид сзади)



Если устройство расположено в конце шины расширения, то микровыключатель 4 следует перевести в положение ON (вкл.)
Микровыключатели 1, 2 и 3 – резервные.

Клеммный блок 1: питание (см. спецификацию ниже)

Контакт	Назначение
4	питание
5	питание

Клеммный блок 2: шина расширения

Контакт	Назначение
1	общий (земля)
2	сигнал «-»
3	сигнал «+»

Сечение однопроволочных проводов 0,05...1,5 мм²
Сечение многопроволочных проводов 0,05...1,0 мм²
Длина зачистки изоляции 5...6 мм
Момент затяжки 0,2...0,25 Н·м

3.4.2. Маркировка выводов шины расширения

Маркировка выводов указана в следующей таблице:

Маркировка	Описание
Электропитание	
L/+	24 В пер. тока, фаза / +24 В пост.тока
N/-	24 В пер. тока, нейтраль / 0 В пост.тока
Порт EXPbus	
GND	Общий вывод шины расширения
EXP-	Сигнал "-" шины расширения
EXP+	Сигнал "+" шины расширения

DIP-переключатель для подключения оконечной нагрузки и защитного смещения шины	
4	Оконечная нагрузка шины расширения
3	Не используется
2	Не используется
1	Не используется

3.4.3. Длина проводников

Тип подключения	Максимальная длина
Электропитание	30 м
Шина расширения	1000 м

3.5. Характеристики электропитания

Диапазон напряжения	24 В пер. тока $\pm 15\%$ / 20...40 В пост.тока
Частота	50/60 Гц ± 3 Гц
Изоляция	Нет
Защита	Встроенная/внешняя защита от перегрузки по току или короткого замыкания
Потребляемая мощность	макс. 3 ВА (пер. ток.) / макс. 2 Вт (пост.ток)
Стойкость к кратковременному исчезновению напряжения	10 мс

3.6. Экраны конфигурации

3.6.1. Назначение кнопок

Назначение кнопок указано в следующей таблице:

Кнопка	Назначение
	кнопка отмены (далее называется кнопкой ESC)
	кнопка перемещения влево (далее называется кнопкой ВЛЕВО)
	кнопка перемещения вверх (далее называется кнопкой ВВЕРХ)
	кнопка перемещения вниз (далее называется кнопкой ВНИЗ)
	кнопка перемещения вправо (далее называется кнопкой ВПРАВО)
	кнопка подтверждения (далее называется кнопкой ВВОД)

3.6.2. Конфигурирование интерфейса

Выполните следующие действия для входа и работы в меню конфигурирования:

1. Отключите электропитание.
2. Нажмите и удерживайте кнопки **ESC** и **ВПРАВО**.
3. Включите электропитание.
4. Когда на дисплее появится следующее меню, далее называемое **Главное меню**, нажмите кнопки **ESC** и **ВПРАВО**

TM168GDB
Parameters
Contrast
ExpBus
Modbus
Digital I/O
Info
<i>Real date and time</i>

ПРИМЕЧАНИЕ: войти в **Главное меню** можно и другим способом:

5. Убедитесь, что питание включено.
6. Одновременно нажмите и удерживайте кнопки **ВВОД** и **ВЛЕВО** в течение 2 секунд. На дисплее появится меню **NetworkStatus**, в дальнейшем называемое "Состояние сети":

Network Status			
Loc	99	OK	>> (вернуться в Главное меню)
1	1	-	>>
2	0	-	>>
3	0	-	>>
4	0	-	>>
5	0	-	>>

7. Нажмите и удерживайте кнопку **ВВОД**. На дисплее появится **Главное меню**.

Чтобы войти в подменю:

8. После шага 4 кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** выберите нужное подменю.
9. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**.

ПРИМЕЧАНИЕ: доступ к подменю **ExpBus** защищён паролем.

Чтобы войти в подменю **ExpBus**:

10. После шага 4 кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** выберите подменю *ExpBus*.
11. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**.
12. Ещё раз нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**

13. Нажатиями кнопки ВНИЗ установите на экране число "-12".
 14. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**.
- Чтобы изменить параметры конфигурации, доступные в подменю **Parameters**, **ExpBus** или **Modbus**:
15. После шага 9 кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** выберите параметр.
 16. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**.
 17. Нажимая кнопки **ВВЕРХ/ВНИЗ**, измените значение параметра.
 18. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД** для подтверждения значения.
 19. Нажмите и отпустите кнопку **ESC** для возвращения в **Главноеменю**.
- Чтобы изменить контрастность дисплея:
20. После шага 4 кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** выберите подменю **Contrast**.
 21. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**.
 22. Нажимая кнопки **ВВЕРХ/ВНИЗ**, измените значение параметра.
 23. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД** для подтверждения значения.
 24. Нажмите и отпустите кнопку **ESC** для возвращения в **Главноеменю**.
- Чтобы изменить текущую дату и время:
25. После шага 4 кнопками **ВВЕРХ/ВНИЗ** выберите подменю *Real date and time*.
 26. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**.
 27. Нажимая кнопки **ВВЕРХ/ВНИЗ**, измените значение параметра.
 28. Для подтверждения значения и перехода к следующему полю нажмите кнопку **ВВОД** или **ВПРАВО**.
 29. Повторите шаги 26 и 27.
 30. Нажмите и отпустите кнопку **ESC** для возвращения в **Главноеменю**.
- Чтобы выйти из процедуры:
31. Нажмите и отпустите кнопку **ESC** для отмены изменения и возврата на предыдущий, более высокий уровень меню.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

- После выполнения изменений конфигурации следует отключить питание не менее, чем на 3 секунды, а затем снова включить его.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

3.6.3. Параметры конфигурации дисплея

Подменю	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Parameters	DateCharSep	---	---	---	/	Разделитель полей даты (символ ASCII)
Parameters	Year format	---	---	---	YY	Формат отображения года: <ul style="list-style-type: none"> YY = 2 цифры (например, 10) YYYY = 4 цифры (например, 2010)
Parameters	Date format	---	---	---	dmy	Формат отображения даты: <ul style="list-style-type: none"> ymd = год, месяц, день mdy = месяц, день, год dmy = день, месяц, год
Parameters	TimeCharSep	---	---	---	:	Разделитель полей времени (символ ASCII)
Parameters	TimeWithSec	0	1	---	1	Отображение времени с секундами: <ul style="list-style-type: none"> 1 = да
Parameters	Time AM/PM	0	1	---	0	Формат времени: <ul style="list-style-type: none"> 0 = 24 ч (например, 15:20) 1 = 12 ч (например, 15:20 PM)
Parameters	Back Mode	---	---	---	TIME	Режим подсветки: <ul style="list-style-type: none"> OFF = подсветка всегда выключена ON = подсветка всегда включена TIME = подсветка отключается по истечении задержки (параметр <i>BackTimeout</i>) после последнего нажатия любой кнопки.
Parameters	BackTimeout	0	240	s	60	Длительность подсветки (только если для параметра <i>BackMode</i> было выбрано <i>TIME</i>)
Parameters	I/OTimeout	0	240	c	60	Время ожидания шины расширения. Если в течение этого времени на входы/выходы порта расширения не поступил коммуникационный сигнал, то на контроллере будет индцироваться ошибка связи на входах/выходах. Кроме того, контроллер отключит все входы/выходы.
Parameters	PWTimeout	0	240	s	60	Время ожидания ввода пароля для входа в подменю ExpBus (если по истечении этого времени ни одна из кнопок не будет нажата, то для повторного входа в подменю потребуется вводить пароль).
Parameters	Contrast	0	63	---	25	Контрастность дисплея
Parameters	Buzz On Key	0	1	---	1	Подача звукового сигнала при нажатии любой кнопки: <ul style="list-style-type: none"> 1 = да
Parameters	Print Load	0	1	---	0	Отображение надписи <i>Loading...</i> при загрузке страницы: <ul style="list-style-type: none"> 1 = да

Подменю	Параметр	Мин.	Макс.	Ед. изм.	По умолчанию	Описание
Parameters	Print Frame	0	1	---	0	Отображение рамок вместо страниц небольшого размера: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 = да
ExpBus	MyNode	1	127	---	99	Адрес локального узла шины ExpBus (или узла расширения)
ExpBus	Master	---	---	---	YES	Если выбрать YES, то дисплей работает в режиме Ведущего устройства шины ExpBus; в противном случае – в режиме Ведомого устройства шины ExpBus
ExpBus	Baud	---	---	---	Auto	Скорость передачи по шине ExpBus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20 K = 20 000 бод ▪ 50 K = 50 000 бод ▪ 125 K = 125 000 бод ▪ 500 K = 500 000 бод ▪ Auto = интерфейс распознаёт скорость связи автоматически
ExpBus	Net Timeout	1	240	s	5	Время ожидания шины расширения. Если в течение этого времени на порт ExpBus не поступит коммуникационный сигнал, то на дисплее появится сообщение "Checking..." (Проверка...).
ExpBus	NW Node	[1] 1	[32] 127	---	---	Логический и физический адрес устройства на шине ExpBus [1] = логический адрес узла устройства 2 = физический адрес узла устройства
Modbus	Address	1	247	---	1	Адрес Modbus (зарезервировано)
Modbus	Parity	---	---	---	even	Проверка на чётность обмена данными по шине Modbus (зарезервировано): <ul style="list-style-type: none"> ▪ none = отключена ▪ odd = нечёт ▪ even = чёт
Modbus	Baudrate	---	---	---	9600	Скорость передачи по шине Modbus (зарезервировано): <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1200 = 1 200 бод ▪ 2400 = 2 400 бод ▪ 4800 = 4 800 бод ▪ 9600 = 9 600 бод ▪ 19200 = 19 200 бод ▪ 28800 = 28 800 бод ▪ 38400 = 38 400 бод ▪ 57600 = 57 600 бод
Modbus	BitStop	---	---	---	1 разряд	Количество стоповых битов при передаче данных по шине Modbus (зарезервировано)

3.6.4. Конфигурирование устройства

Выполните следующие действия:

1. Отключите питание от устройства и интерфейса.
2. Подсоедините устройство к интерфейсу через порт ExpBus. См., стр.86.
3. Включите питание устройства и интерфейса.
4. Задайте параметр *NWNode*. См. раздел *Экраны конфигурации*, стр. 86.

ПРИМЕЧАНИЕ: Параметр *NWNode* находится в подменю **ExpBus**.

Адрес контроллера, как узла шины ExpBus, по умолчанию равен 1 (установите параметр *NWNode* = [1] 1), а адрес модуля расширения ExpBus равен 2 (установите параметр *NWNode* = [2] 2).

5. Одновременно нажмите и удерживайте кнопки **ВВОД** и **ВЛЕВО** в течение 2 секунд. На экране появится меню **NetworkStatus**:

Network Status			
Loc	99	OK	>>
1	1	OK	>>
2	2	OK	>>
3	0	-	>>
4	0	-	>>
5	0	-	>>

6. Нажимая кнопки **ВВЕРХ/ВНИЗ**, выберите устройство.
7. Нажмите и отпустите кнопку **ВВОД**. На дисплее появится **Главное** меню устройства.
8. Далее следуйте указаниям из раздела *Конфигурирование интерфейса*, стр.87.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

- После выполнения изменений конфигурации следует отключить питание не менее, чем на 3 секунды, а затем снова включить его.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

3.7. Светодиодные индикаторы дисплея

Светодиод	Основная функция	Состояние
PWR	Питание	Не светится: питание отключено Светится: питание включено
RX	Шина расширения	Не светится: нет приёма Светится: приём сообщения
TX	Шина расширения	Не светится: нет передачи Светится: передача сообщения

3.7.1. Память для хранения конфигурации

Функция	Описание
Тип памяти	ЭСППЗУ
Срок хранения данных	10 лет

3.7.2. Часы реального времени (RTC)

Функция	Описание
Тип резервного источника питания	Supercap (конденсатор)
Время хранения данных RTC при исчезновении питания	2 суток
Точность хода	≤ 30 с/мес. при 25 °С

4. Экспертный модуль для электронного вентиля

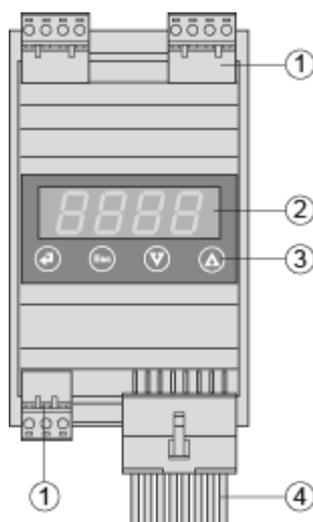
4.1. Обзор

Модуль TM168DEVCM предназначен для управления электронными вентилями. Он может работать в двух режимах.

1. В автономном режиме, в качестве самостоятельного устройства без подсоединения к контроллеру. В этом случае модуль конфигурируется по встроенному дисплею.
2. В сетевом режиме, когда модуль подключен к контроллеру TM168•23• через интерфейс связи TM168AVCMCOM. В этом случае модуль настраивается и контролируется с помощью контроллера TM168•23.

ПРИМЕЧАНИЕ: Экспертный модуль TM168DEVCM предназначен для использования только с электронными вентилями Alco-Emerson серий EXM-246, EXL-246, EX4, EX5, EX6, EX7, EX8 и EX9. Данный модуль для электронного вентиля запрещается использовать с другими устройствами.

4.2. Общее описание модуля TM168DEVCM

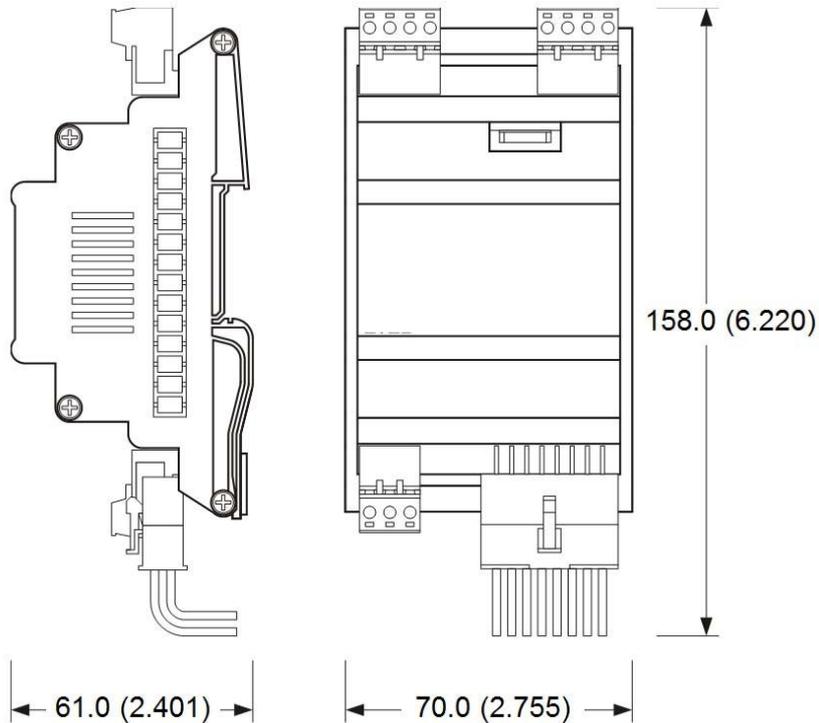


- ① Клеммные блоки с шагом 5 мм
- ② 4-разрядный 7-сегментный дисплей
- ③ 4 кнопки управления
- ④ 16-контактный разъем

4.3. Монтаж

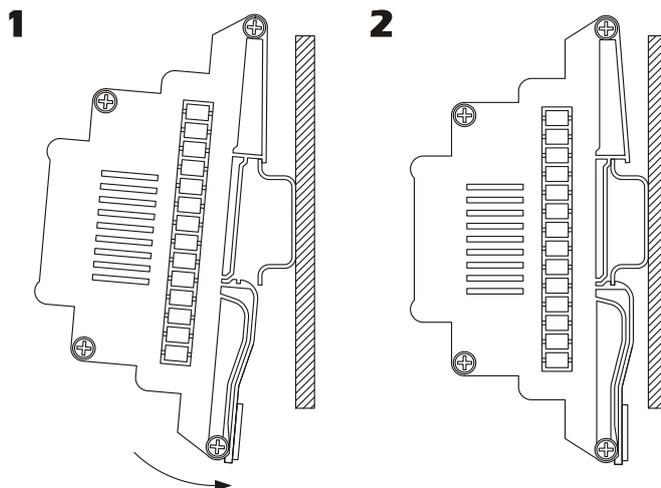
4.3.1. Размеры

На рисунке ниже приведены размеры модуля TM168DEVCM в миллиметрах и дюймах.

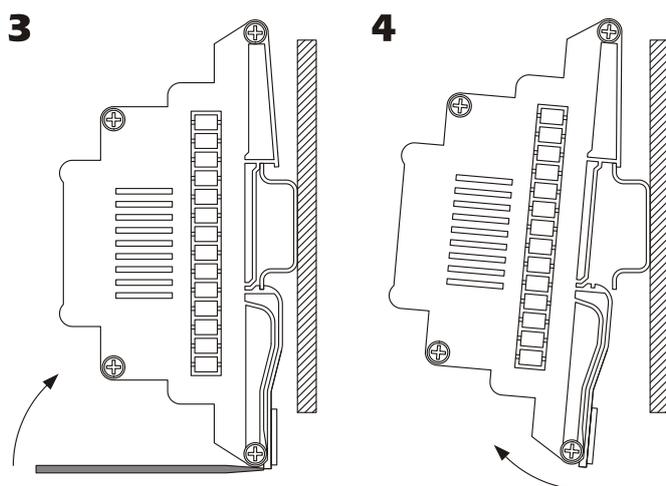


4.3.2. Монтаж на DIN рейку

Последовательность монтажа модуля TM168DEVCM показана на рисунках 1 и 2.



Последовательность демонтажа модуля TM168DEVCM приведена на рисунках 3 и 4. Используйте отвёртку!



4.3.3. Характеристики окружающей среды

Характеристика	Описание
Присоединение	3 съёмных клеммных блока с шагом 5 мм для присоединения проводников сечением до 2,5 мм ² (13 AWG) Один втычной разъём Miniconnect
Температура хранения	-10...65 °С
Рабочая температура	0...50 °С
Относительная влажность воздуха	5...80 % без образования конденсата
Рабочая высота над уровнем моря	0...2000 м
Высота над уровнем моря при транспортировке	0...3048 м
Стойкость к вибрациям	5...8,4 Гц: смещение 3,5 мм 8,4...150 Гц: ускорение 1 g _n
Стойкость к ударам	Удары с ускорением макс. 15 g, имеющие форму полусинусоиды длительностью 11 мс
Стойкость при транспортировке	10 g _n , 6 мс (в отключенном состоянии)
Параметр окружающей среды	Описание
Степень загрязнения	2
Категория перенапряжения	3
Напряжение изоляции	≥ 250 В
Электромагнитная совместимость	соответствует EN61000-6-3, EN61000-6-1
Безопасность изделия	соответствует EN/МЭК 60730-1
Соответствие требованиям Европейского Союза	Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/ЕЕС Директива по ЭМС 2004/108/ЕС
Соответствие экологическим нормам	ROHS 2002/95 – WEEE 2002/96/ЕС – REACH CE1907/2006

4.3.4. Корпус

Монтаж	На 35 мм DIN рейке в соответствии с EN 50022
Степень защиты	IP40*

* Данное значение степени защиты заявлено производителем и не проверялось в лаборатории UL.

4.4. Подключение

4.4.1. Правила подключения

Электропитание

Питание модуля TM168DEVCM осуществляется от источников 24 В пост. тока или 24 В пер. тока. Длина кабеля питания не должна превышать 1 м. Цепь питания TM168DEVCM не имеет гальванической развязки, поэтому следует использовать источник питания, гальванически развязанный с другими устройствами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

- Используйте только источники питания с гальванической развязкой.
- Не следует использовать кабели длиной более 1 м для подсоединения источника питания к модулю TM168DEVCM.

Несоблюдение данных указаний может привести к повреждению оборудования или получению серьезных травм вплоть до летального исхода.

Подключение к зарядному устройству TM168AVCM

Модуль TM168DEVCM может подсоединяться к зарядному устройству (TM168AVCM). Это позволит обеспечить закрытие вентиля в случае отключения внешнего электропитания.

Подключение к аналоговым входам

В модуле TM168DEVCM имеется два аналоговых входа, один – для температурного датчика NTC, а другой – для датчика давления с выходным сигналом 4...20 мА. Питание датчика давления может осуществляться напряжением 12 В пост. тока, подаваемого с клеммного блока модуля. Максимальная длина кабелей, подсоединяемых к аналоговому входу – 3 м.

Подключение к дискретным входам

Модуль TM168DEVCM имеет 2 входа без оптической развязки (сухой контакт), и 1 высоковольтный вход (230 В пер. тока) входом с оптической развязкой (опционально – 24 В пер. тока). Максимальная длина кабелей, подсоединяемых к дискретному входу – 3 м.

Подключение к дискретному выходу

В модуле TM168DEVCM имеется один дискретный выход с электромеханическим реле. Максимальная длина кабелей, подсоединяемых к выходу, составляет 10 м.

Подключение электронного терморегулирующего вентиля

Модуль подсоединяется к электронному вентилю производства Alco-Emerson, управляемому шаговым электродвигателем.

Максимальная длина кабелей, подсоединяемых к электронному вентилю, составляет 6 м.

Подключение линии RS485

Соединение шины Modbus с интерфейсом связи TM168AVCMCOM осуществляется через разъём MicroMatch.

Указания по электромонтажу

 **ОПАСНО**

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДУГИ ИЛИ ВЗРЫВА

- Перед тем, как снимать крышки или дверцы, присоединять или отсоединять любые принадлежности, компоненты, кабели или провода, необходимо отсоединить устройство от всех цепей питания.
- После отключения электропитания следует убедиться в отсутствии напряжения с помощью соответствующего вольтметра или пробника.
- Перед включением питания следует убедиться, что все крышки, аксессуары и компоненты, кабели и проводники установлены на место и надежно закреплены, и что обеспечено надлежащее заземление.
- Питание устройства и подключенному к нему оборудованию должно осуществляться от источников, напряжение которых указано в соответствующих руководствах по эксплуатации.

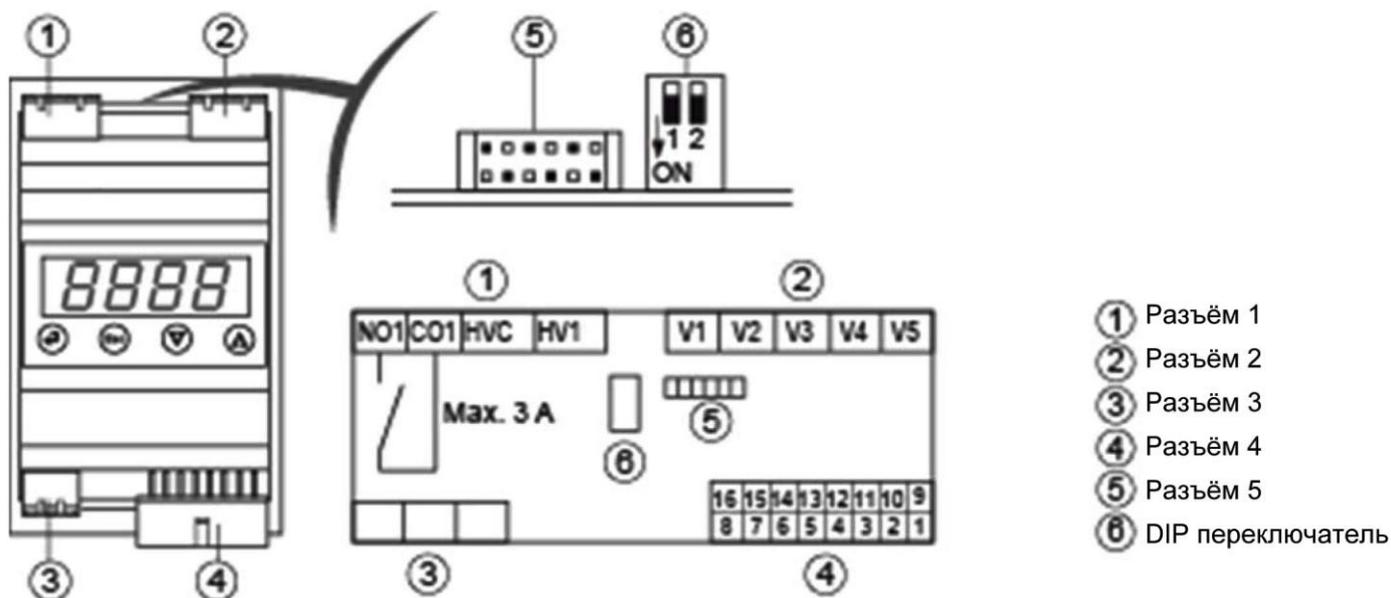
Несоблюдение указанных требований может привести к серьезным травмам вплоть до летального исхода.

При подключении системы TM168 следует соблюдать нижеприведённые правила:

- Кабели питания должны быть проложены отдельно от коммуникационных линий и кабелей, подключенных в входам/выходам. Силовые и сигнальные линии должны быть проложены в отдельных кабельных коробах.
- Убедитесь, что условия работы и параметры окружающей среды находятся в допустимых пределах.
- Используйте проводники, сечение которых соответствует требуемому току и напряжению.
- Используйте только медные проводники.
- Не следует располагать кабели вблизи источников электромагнитных помех, например, антенн с высоким коэффициентом усиления.
- Не следует располагать проводники, по которым передаются сигналы низкого уровня, подаваемые на аналоговые входы, вблизи проводников, по которым передаются высоковольтные сигналы с релейных выходов.

4.4.2. Схема подключения модуля TM168DEVCM

Ниже приведена схема подключения модуля TM168DEVCM, а также таблицы с описанием всех входов и выходов.



4.4.3. Пояснения к схеме подключения модуля TM168DEVCM

Разъём 1: подключение к релейному выходу и дискретному входу (высоковольтному).

Обозначение	Описание
NO1	Замыкающий контакт реле, используемого системой для сигнализации
COM	Общий вывод реле
HVC	Общий вывод дискретного входа
HV1	Подключение к дискретному входу (230 В пер. тока $\pm 15\%$)

Разъём 2: электронный терморегулирующий вентиль.

Обозначение	Описание для вентилях EXM-246/EXL-246
V1 (SH)	Экран
V2 (2B)	Белый провод
V3 (2A)	Оранжевый провод
V4 (1B)	Синий провод
V5 (1A)	Жёлтый провод
Не используется	Красный провод
Не используется	Коричневый провод

Обозначение	Описание для вентилях EX4/EX5/EX6/EX7/EX8/EX9
V1 (SH)	Экран
V2 (2B)	Белый провод
V3 (2A)	Чёрный провод
V4 (1B)	Синий провод
V5 (1A)	Коричневый провод

Разъём 4: питание модуля, резервная батарея питания, измерительные входы и дискретные входы.

Обозначение	Описание
1	Питание TM168DEVCM (24 В пер./пост.тока)
2	Общий вывод для аналогового и низковольтного дискретного входов
3	Общий вывод для аналогового и низковольтного дискретного входов
4	Общий вывод для аналогового и низковольтного дискретного входов
5	Не используется
6	Не используется
7	Аналоговый вход 2 (температурный датчик в линии всасывания; NTC)
8	Аналоговый вход 2 (датчик давления испарения; 4-20 мА)
9	Питание TM168DEVCM (24 В пер./пост.тока)
10	Вход питания от зарядного устройства для батареи TM168AVCM (12 В пост.тока)
11	Питание датчика давления (12 В пост.тока)
12	Не используется
13	Не используется
14	Не используется
15	Низковольтный дискретный вход 1 (подключен)
16	Низковольтный дискретный вход 2 (уровень заряда резервной батареи)

Разъём 4 Type:

Характеристики 16-контактного разъёма Mini-Fit		
Поставщик	Артикул разъёма	Артикул контактов
Примечание: для обжима следует использовать специальный инструмент		
CVILUX	CP-01 116010 (V2) CP-01 116020 (V0)	CP-01 1000102 (AWG16÷24)
JUSCOM	1090-557-162 (V2)	1150-156-012 (AWG18÷22) 1150-156-002 (AWG22÷26)
MOLEX	39-01-21650 (V2) 39-01-2165 (V0)	39-00-0038 (AWG18÷24) 39-00-0046 (AWG22÷28)

Разъём 5: разъём Micromatch для подключения к интерфейсу TTL/RS-485

4.5. Электрические характеристики

4.5.1. Электропитание (разъём 4)

Номинальное напряжение	24 В пер. тока / 24 В пост.тока
Диапазон напряжения	-10 %...+15 %
Допустимая частота переменного тока	50/60 Гц
Изоляция	Отсутствует
Потребляемая мощность	30 Вт
Встроенная защита	Нет Требуется внешний предохранитель: 2 А, тип Т, 250 В пер. тока

4.5.2. Дискретный выход (разъём 1)

Количество	1
Тип	Электропневматическое реле
Максимальное отключаемое напряжение	5...30 В пост. тока 24...250 В пер. тока
Максимальный разрываемый ток	3 А
Электрическая износостойчивость (при активной нагрузке)	Типичное значение – 100 000 коммутаций
Встроенная защита	Нет Требуется внешний предохранитель: 2 А, тип Т, 250 В пер. тока

4.5.3. Высоковольтный дискретный вход (разъём 1)

Количество	1
Тип	С оптической развязкой
Диапазон напряжения	230 В пер. тока \pm 20 %.
Мин. время обнаружения перехода из 0 в 1	100 мс
Мин. время обнаружения перехода из 1 в 0	100 мс

4.5.4. Дискретный вход для подключения сухого контакта (разъём 4)

Устройства, подключенные к этим входам, не следует подключать к внешним источникам питания. Подача внешнего напряжения питания на эти входы может повредить модуль.

⚠ ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- К входам модуля, предназначенным для подключения сухих контактов, запрещается подключать внешние источники питания.
- Не следует использовать кабели длиной более 1 м для подсоединения источника питания к модулю TM168DEVCM.

Невыполнение данных требований может привести к повреждению оборудования.

Количество	2
Тип	Сухой (беспотенциальный) контакт
Ток при замкнутом контакте	2 мА
Напряжение разомкнутой цепи	5 В
Максимальное сопротивление при замыкании (в состоянии 1)	100 Ом
Мин. время обнаружения перехода из 0 в 1	100 мс
Мин. время обнаружения перехода из 1 в 0	100 мс

4.5.5. Вход зарядного устройства резервной батареи (разъём 4)

Напряжение	12 В пост. тока
Характеристики батареи	12 В пост. тока, свинцово-кислотная АКБ 7,2 Ач
Зарядное устройство	$I_{\text{макс.}} = 150 \text{ мА}$, $V_{\text{макс.}} = 15 \text{ В}$

4.5.6. Вход датчика NTC (разъём 4)

Количество	1
Тип датчика NTC	10 кОм NTC beta 3977
Диапазон датчика NTC	10 кОм при 25 °С, диапазон: -40...105 °С
Точность	$\pm 0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Разрешение	0,1 °С
Изоляция	Отсутствует
Защита	Отсутствует

4.5.7. Вход датчика давления (разъём 4)

Количество	1
Тип	Токовый
Диапазон измерения тока	4-20 мА
Электропитание	От модуля 8...30 В пост. тока
Точность	± 0,02 мА
Разрешение	0,01 мА
Входное сопротивление	200 Ом

4.5.8. Выход на электронный вентиль (разъём 2)

Количество	1
Тип	Приводом с шаговым двигателем
Электропитание	Генерируется внутри модуля
Поддерживаемые вентили от EMERSON/ALCO	EX4/5/6/7/8 EXM-246/EXL-246

4.6. Интерфейс пользователя

4.6.1. Описание интерфейса

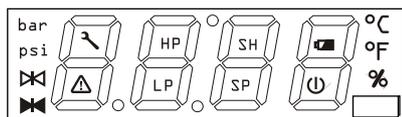
Встроенный интерфейс контроллера имеет:

- 4-разрядный 7-сегментный дисплей
- 15 пиктограмм на дисплее
- 4 кнопки управления

Особые функции кнопок:

Нажимаемая кнопка	Функция
ВНИЗ при включении питания	Показ версии микропрограммного обеспечения
ВНИЗ в течение 2 секунд	Временное отображение значений
ВВОД в течение 2 секунд	Просмотр/изменение заданного значения перегрева РН30= 0 – изменение запрещено
ВВЕРХ и ВНИЗ в течение 4 секунд	Просмотр / изменение / сброс параметров
ВВЕРХ в течение 2 секунд	Просмотр тревожных сигналов
ESC в течение 2 секунд	Просмотр/изменение % открытия вентиля в ручном режиме
ВВОД и ВНИЗ в течение 2 секунд	Блокировка/разблокировка кнопок управления

Значение пиктограммдисплея:



Пиктограмма	Цвет	Функция
bar	Зелёный	Обозначает выбранную единицу измерения. Если светится, то давление измеряется в барах.
psi	Зелёный	Обозначает выбранную единицу измерения. Если светится, то давление измеряется в psi (фунтах на кв. дюйм).
⌘ (вентиль закрыт)	Зелёный	Обозначает состояние вентиля (степень закрытия): <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: вентиль закрыт или открыт < 5 % • Светится: вентиль открыт > 95 % • Мигание вентиль открывается/закрывается
%	Жёлтый	Если светится, то степень открытия вентиля отображается в %.
°F	Красный	Обозначает выбранную единицу измерения. Если светится, то температура измеряется в °F.
°C	Красный	Обозначает выбранную единицу измерения. Если светится, то температура измеряется в °C.
↘ обслуживание	Красный	Мигает: требуется провести техобслуживание. Светится: вентиль работает в ручном режиме.
△ сигнал тревоги	Красный	Обозначает наличие или отсутствие сигналов тревоги. Светится: имеется по меньшей мере один активный сигнал тревоги.
HP (MOP)	Зелёный	Появляется, когда активирована функция MOP (параметр PA50): <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: функция отключена • Светится: функция MOP активна • Мигание: сигнал тревоги MOP
LP (LOP)	Зелёный	Появляется, когда активирована функция LOP (параметр PA40): <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: функция отключена • Светится: функция LOP активна • Мигание: сигнал тревоги LOP
SH	Зелёный	Светится, когда отображается значение перегрева. Мигание: сигнал тревоги LSH, HSH.
SP	Зелёный	Появляется, когда отображается уставка. Мигание: выполняется изменение уставки.
■ резервная батарея	Зелёный	Состояние батареи (дискретный вход DI2) <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: полный заряд. • Светится: резервная батарея заряжается или резервный модуль отключен

Пиктограмма	Цвет	Описание
⏻ включен / режим ожидания	Красный	Обозначает состояние вентиля <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: вентиль включен (и готов к работе) • Светится: вентиль отключен (не готов к работе) • Мигание: инициализация вентиля
верхняя центральная точка, разделяющая десятичные разряды	Красный	Обозначает состояние обмена данными по сети IntraBus/Modbus. Если Pr06= 0 или 1: <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: нет обмена данными по сети IntraBus/Modbus. • Светится: обнаружена ошибка обмена данными по сети IntraBus/Modbus. • Мигание: производится обмен данными по сети IntraBus/Modbus. Если Pr06= 2: <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: нет обмена данными по сети IntraBus. • Светится: обнаружена ошибка обмена данными по сети IntraBus. • Мигание: производится обмен данными по сети IntraBus. Если Pr06= 3: <ul style="list-style-type: none"> • Не светится: нет обмена данными по сети Modbus. • Светится: обнаружена ошибка обмена данными по сети Modbus. • Мигание: производится обмен данными по сети Modbus.

4.6.2. Главный экран

Информация, отображаемая на главном экране, меняется в зависимости от состояния вентиля:

- Если вентиль находится в нерабочем состоянии (вентиль открыт, регулирование не активировано), то на дисплее отображается сообщение **OFF** и светится пиктограмма режима ожидания.
- Если вентиль находится в рабочем состоянии (вентиль закрыт, регулирование активировано), то на дисплее отображается значение параметра *PdIS* или сообщение об ошибке. Пиктограмма режима ожидания не светится или мигает только во время инициализации.

4.6.3. Настройка экрана, отображаемого по умолчанию

Чтобы во время работы агрегата изменить настройки экрана, отображаемого по умолчанию, необходимо:

1. Нажать кнопку и удерживать в течение 2 секунд кнопку ВНИЗ. Будет отображаться пиктограмма SH.
2. Нажать кнопку ВВОД, чтобы отобразить измеренное значение перегрева.
3. Кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ /DOWN изменить настройки экрана, отображаемого по умолчанию, в соответствии с нижеприведенной таблицей.

SH	Измеренное значение перегрева
PrES	Измеренное значение давления
PErC	Степень открытия вентиля, %
TEMP	Измеренное значение температуры
TSAT	Значение температуры, рассчитанное из давления
SHSP	Уставка перегрева
SEtP	Выбранный набор параметров

Для выхода из процедуры нажмите кнопку ESC.

Меню перестанет отображаться, если в течение 60 секунд не была нажата ни одна кнопка.

4.6.4. Ввод рабочих уставок

Во время работы агрегата нажмите и удерживайте кнопку ВВОД, чтобы просмотреть текущую уставку перегрева (в зависимости от выбранного режима работы или набора параметров).

- Измените значение кнопками ВВЕРХ или ВНИЗ.
- Нажмите кнопку ВВОД для подтверждения.

Для блокировки изменения уставки используется параметр *PH30*. В этом случае при попытке изменить уставку на 2 секунды появляется сообщение **LOC** (заблокировано).

4.6.5. Настройка параметров конфигурации

Главное меню состоит из двух уровней:

- меню User (Пользователь) – уровень 1
- меню Installer (Монтажник) – уровень 2

Пароль

Опции меню уровня 2 становятся доступны только после ввода правильного пароля.

Задаваемый пользователем пароль представляет собой число от -99 до 999 (по умолчанию: -19).

Если при вводе пароля в течение 1 минуты не была нажата ни одна кнопка, то пароль сбрасывается и его придётся набирать заново.

Меню Пользователь (User)

Чтобы войти в меню **User**, нажмите кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ, и удерживайте их не менее 4 секунд.

Первой отображается переменная (параметр) r100 – давление испарения.

Пользователю доступны пункты меню от r100 до r115, а также PA.

- Для просмотра соответствующего значения нажмите кнопку ВВОД.
- Для возврата в список просмотра переменных снова нажмите кнопку ВВОД.
- Для прокрутки списка переменных модуля воспользуйтесь кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ.

Если нажать кнопку ВНИЗ, когда на дисплее отображается переменная r100, то устройство запросит пароль **PA** для доступа в меню **Installer** (Монтажник).

Единственная переменная, которая может быть изменена на данном уровне – это **PA**, сам пароль.

Меню Монтажник (Installer)

Для получения доступа в меню **Installer**

- Перейдите к переменной PA
- Нажмите кнопку ВВОД и введите пароль с помощью кнопок ВВЕРХ и ВНИЗ
- Подтвердите пароль, нажав кнопку ВВОД
- Далее нажмите и удерживайте кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ в течение 4 секунд.

Теперь Вы можете просмотреть весь список параметров, нажимая кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ.

Для выхода из процедуры:

- Нажмите и удерживайте кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ в течение 4 секунд, затем нажмите кнопку ESC или не нажимайте никаких кнопок в течение минуты.

4.6.6. Возврат к параметрам конфигурации, используемым по умолчанию

В данном разделе описана процедура возврата к используемым по умолчанию настройкам вентиля.

Во избежание непредусмотренной работы оборудования, по завершению этой процедуры следует отключить и снова включить питание привода вентиля.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ НЕПРЕДУСМОТРЕННОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ

После изменения конфигурации необходимо не менее чем на 3 секунды отключить, а затем снова включить питание.

Несоблюдение данного указания может привести к повреждению оборудования или получению серьёзных травм вплоть до летального исхода.

Восстановление настроек конфигурации, используемых по умолчанию:

- Убедитесь, что никакие операции не выполняются.
- Нажмите и удерживайте кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ в течение 4 секунд, на дисплее появится список параметров.
- Нажимая кнопки ВВЕРХ или ВНИЗ, перейдите к параметру РА.
- Нажмите кнопку ВВОД.
- Нажимая кнопки ВВЕРХ или ВНИЗ, установите значение 743.
- Нажмите кнопку ВВОД или ничего не нажимайте в течение 15 секунд.
- Нажмите и удерживайте кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ в течение 4 секунд, на дисплее появится обозначение dEF.
- Нажмите кнопку ВВОД.
- Нажимая кнопки ВВЕРХ или ВНИЗ, установите значение 149.
- Нажмите кнопку ВВОД или ничего не нажимайте в течение 15 секунд – на дисплее в течение 4 секунд будет мигать надпись dEF, после чего модуль прекратит выполнение процедуры.
- Отключите питание модуля.

4.6.7. Отображение сведений о микропрограммном обеспечении

Нажмите и удерживайте кнопку ВНИЗ после включения питания модуля во время выполнения самотестирования. На дисплее в течение 2 секунд будет отображаться версия проекта. Сведения о версиях/редакциях проекта отображаются последовательно. Процедура завершается автоматически в конце инициализации модуля.

4.7. Управление и контроль параметров вентиля

4.7.1. Включение управления вентилем

Когда вентиль отключен (вентиль закрыт и находится в нерабочем состоянии, регулирование неактивировано), на дисплее отображается надпись **OFF** (откл.) и светится пиктограмма режима ожидания.

Включить вентиль (вентиль открыт и готов к работе, регулирование активировано) можно двумя способами (их можно выбрать с помощью параметра *Pr06*).

1. **Через дискретный вход** (автономный режим работы выбран параметром *Pr06=0* или 1).

Управление положением вентиля можно включить через дискретный вход с оптической развязкой (**DIHV**, *Pr06=1*) или через дискретный вход без оптической развязки (**DI1**, *Pr06=0*).

Обычно используют дискретный вход с оптической развязкой (230 В пер. тока), параллельно подключённый к компрессору. В этом случае регулирование вентиля возможно, когда компрессор включен. При неработающем компрессоре регулирование отключено.

Этот метод позволяет холодильному контуру функционировать в автономной конфигурации независимо от всех других компонентов, используя локальные датчики температуры и давления.

2. **Через шину Modbus** (управление вентилем включается параметром *Pr06=3*).

Управление вентилем можно активировать через последовательный порт интерфейса связи TM168AVCMCOM.

Перед тем как начать обмен данными по шине Modbus, следует задать параметры сети Modbus от Mod1 до Mod4 с помощью ЧМИ (человеко-машинного интерфейса).

Независимо от выбранного способа включения выполняется процедура инициализации, при которой вентиль остаётся открытым на заданный процент (параметр *PI06*) в течение заданного времени (параметр *PI05*); это состояние индицируется мигающей пиктограммой режима ожидания.

4.7.2. Ручное управление

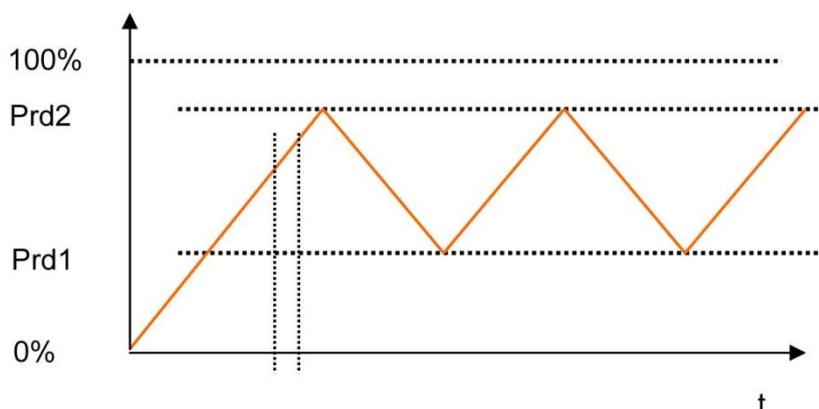
В ручном режиме пользователь непосредственно управляет положением вентиля. Значения давления и температуры в месте установки датчиков можно считывать дистанционно. Алгоритм перегрева в модуле не используется.

Данный режим может использоваться при тестировании или для того чтобы управлять положением вентиля с контроллера.

Для работы в ручном режиме вентиль должен быть включен и инициализирован.

При работе в ручном режиме на дисплее светится пиктограмма "обслуживание". Управление вентилем осуществляется с помощью параметров *Pr02* и *Pr03*. Так, значение *Pr02=0* отключает ручное управление, а *Pr02=1* включает его. Параметр *Pr03* задаёт степень открытия вентиля, выраженную в %.

Настройка $Pr02=2$ позволяет отображать текущее положение вентиля, которое изменяется, как показано на рисунке ниже. Через каждые $Prd0*100$ мс степень открытия вентиля увеличивается или уменьшается в диапазоне от минимального $Prd1$ до максимального $Prd2$ значения.



В случае исчезновения питания привод вентиля запоминает своё состояние и затем перезапускается в ручном режиме.

Чтобы отобразить и установить процент открытия вентиля в ручном режиме, следует нажать и удерживать 2 секунды кнопку ESC.

4.7.3. Состояние вентиля

В таблице ниже представлены все возможные рабочие состояния вентиля (обозначаемые на дисплее соответствующими пиктограммами).

	Состояние	Описание	Пиктограмма	Текст
0	OFF	Вентиль закрыт (механическая блокировка)	Режим ожидания	OFF
1	ON_START	Запуск вентиля	Режим ожидания + вентиль	(PdIS)
2	ON	Вентиль сохраняет своё положение	Вентиль	(PdIS)
3	ON	Открытие вентиля	Открытие вентиля	(PdIS)
4	ON	Закрытие вентиля	Закрытие вентиля	(PdIS)
5	ON-MAN	Вентиль в ручном режиме	Обслуживание	(PdIS)
6	OFF_ALL	Вентиль закрыт после сигнала тревоги	Тревога	OFF (мигает)
7	ON_ALL	Принудительное включение вентиля восстановлена после сигнала тревоги	Тревога	(PdIS)

На дисплее обычно отображается величина, выбранная с помощью параметра PdIS (с символом, который указывает тип отображаемой величины).

4.7.4. Диагностика

Приложение позволяет обрабатывать различные тревожные сигналы, относящиеся к вентилю. В зависимости от типа тревожного сигнала, для него можно выбрать сброс (ручной или автоматический), задержку подачи, а также ответные действия, выполняемые при определённых обстоятельствах.

Если имеется один или несколько активных тревожных сигналов, то появляется мигающая пиктограмма тревоги.

Чтобы просмотреть сигналы тревоги, следует, находясь в главном меню, нажать и удерживать 2 секунды кнопку ВВЕРХ. На экране появится первый активный сигнал тревоги. Для прокрутки списка активных сигналов тревоги воспользуйтесь кнопками ВВЕРХ и ВНИЗ. Если удерживать кнопку ВВЕРХ нажатой при отсутствии активных сигналов тревоги, то ничего не произойдёт.

При исчезновении причины тревоги модуль возвращается к нормальной работе.

Режим работы дискретных входов, через которые может быть передан тревожный сигнал (например, вход зарядного устройства,) задаётся параметром *AlarmsLogic*, который имеет следующие значения:

- NO – входы работают в режиме замыкающего контакта;
- NC – входы работают в режиме размыкающего контакта.

Неисправный датчик

Если датчик выходит из строя или исчезает входной сигнал, то модуль VCM автоматически закрывает вентиль. Чтобы отменить данную автоматическую реакцию модуля и перейти на ручное управление, можно использовать параметры *Pr04* и *Pr05*. Параметр *Pr04* используется для включения/отключения ручного управления, а параметр *Pr05* используется для задания степени открытия вентиля в % при ручном управлении.

Реле сигнализации

Модуль VCM можно запрограммировать, чтобы сигналы реле сигнализации передавались через выводы NO1 / COM разъёма 1 ([схема подключения TM168DEVCM](#)). Параметры PH01 и PH02 используются для задания условий и режимов работы реле сигнализации. Можно задать следующие значения параметра PH01:

- PH01 = 0: реле сигнализации отключено.
- PH01 = 1: реле сигнализации будет срабатывать во всех аварийных ситуациях, за исключением собственной неисправности дисплея.
- PH01 = 2: реле сигнализации срабатывает только в случае обнаружения ошибки датчиками или при исчезновении сигнала на входе датчика.

Параметр PH02 задаёт режим работы контактов реле сигнализации: работа в качестве замыкающего или размыкающего контакта. Возможны следующие значения:

- PH01 = 0: реле сигнализации работает в режиме замыкающего контакта.
- PH01 = 1: реле сигнализации работает в режиме размыкающего контакта.

Таблица тревожных сигналов

Ниже приведен список всех сигналов тревоги, которыми управляет приложение. Сигналы приведены в порядке, в котором они появляются, когда становятся активными.

ПРИМЕЧАНИЕ: информационные тревожные сигналы приводят только к отображению пиктограмм и записи битов сигнализации; состояние реле не меняется.

Код	Описание тревоги	Индикация тревоги	Последствия	Примечания
ESPI	Обнаружена внутренняя неисправность	Сигнал	Вентиль полностью закрывается	Фиксированная задержка
ECom	Обнаружена ошибка связи с главным контроллером по шине Intrabus	Сигнал + реле сигнализации (PA01=1)	Вентиль полностью закрывается	PA01, PA02 = регулируемая задержка
EPr1	Датчик давления неисправен или отключен	Сигнал + реле сигнализации	Вентиль полностью закрывается	-
EPr2	Датчик температуры неисправен или отключен	Сигнал + реле сигнализации	Вентиль полностью закрыт	-
ALSm	Обнаружена неисправность шагового двигателя вентиля	Сигнал + реле сигнализации	Положение вентиля неизвестно	-
ALHS	Высокий перегрев	Мигает светодиод SH	-	PA20, PA21 и PA22
ALLS	Низкий перегрев	Мигает светодиод SH	-	PA10, PA11 и PA12
ALLP	Низкое давление	Горит светодиод LP	-	PA30, PA31, PA32 и PA33
LOP	LOP	Мигает светодиод LP	-	PA40, PA41 и PA42
MOP	MOP	Мигает светодиод HP	Вентиль продолжает находиться под управлением	PA50, PA51, PA52 = регулируемая задержка
PFir	Исчезновение напряжения электросети (отображается только если имеется резервная батарея).	-	-	-

4.7.5. Наборы параметров

Имеется три набора параметров, соответствующие требованиям по регулированию для различных агрегатов. В каждый набор входят установочные параметры (*время открытия* и *степень открытия*), уставка SH (*перегрев*), уставки срабатывания сигнализации высокого/низкого перегрева SH, уставки LOP (*минимальная температура испарения*) и MOP (*максимальная температура испарения*).

Нужный набор параметров выбирается параметром *SEtP*. В три набора параметров входят настройки по умолчанию для работы чиллера в режиме охлаждения, теплового насоса и оттаивания.

- Набор 1: SEt1 – для режима охлаждения
- Набор 2: SEt2 – для режима нагрева (теплового насоса)
- Набор 3: SEt3 – для режима оттаивания

Во время работы агрегата допускается изменение параметров *SEtP* для подстройки процесса регулирования.

Выбор уставки перегрева

После того, как был выбран режим работы, регулятор использует соответствующий параметр, который содержит уставку перегрева из *PC01*, *PP01* и *Pd01*. Настройка этого параметра является основополагающей, поскольку она обеспечивает правильное регулирование положения электронного вентиля. Низкая уставка позволяет увеличить производительность испарителя, но при этом существует опасность того, что в компрессор попадёт жидкий хладагент.

4.8. Список параметров

Ниже приведены все параметры модуля TM168DEVCM. Для каждого параметра дано краткое описание, диапазон допустимых значений, единицы измерения, значение по умолчанию и меню, в котором он находится.

Принцип построения меню:

- Меню **User** и меню **Installer** доступны со встроенного дисплея. Меню **Installer** защищено паролем.
- При работе в сети Modbus доступны меню **Installer**, меню **Modbus** и частично меню **User**.

МенюUser

Переменная	Описание	Мин.	Макс.	Разрешение	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
Данные о состоянии агрегата							
rI00	Давление испарения	-0,7 (-10,0)	50,0 (700,0)	0,1 бар (0,1 psi)	517	ч	От датчика давления
rI01	Температура испарения	-50,0	50,0	0,1 °C	516	ч	Из давления в испарителе
rI02	Температура теплообменника	-50,0	50,0	0,1 °C	516	ч	От датчика температуры всасывания
rI03	Значение перегрева	-50,0	50,0	0,1 °K	1366	ч	
rI04	Степень открытия вентиля в %	0,0	100,0	0,1 %	1367	ч	
rI05	Неисправность датчика давления	0	2	-	нет данных		0= ок (норма) 1= короткое замыкание датчика 2= обрыв датчика Для Modbus, см. <i>сигналы</i> тревоги <i>регистр 1368</i> , стр. 122.
rI06	Неисправен датчик температуры	0	2	-	нет данных		0= ок (норма) 1= короткое замыкание датчика 2= обрыв датчика Для Modbus, см. <i>сигналы</i> тревоги <i>регистр 1368</i> , стр. . 122.
rI07	Неисправен шаговый электродвигатель	0	1	-	1368 разряд 10	ч	0= ок (норма) 1= неисправность
rI08	Групповой сигнал тревоги от VCM	0	7	-	нет данных	ч	Состояние битов тревоги см. в примечании к таблице.
rI12	Состояние дискретных входов	0	3	-	1361 Бит 0...2	ч	Состояние битов тревоги см. в примечании к таблице.
rI15	Версии модуля VCM	0	3	-	65289 65290	ч	65289: ID микропрограммного обеспечения 65290: вариант/версия микропрограммного обеспечения

Примечание:

rI08

БИТ	7	6	5	4	3	2	1	0
EGROUP	X	X	X	X	X	Неисправность электродвигателя	Ошибка SI2	Ошибка SI1

Пример: значение сигнала тревоги 7 означает неисправность электродвигателя + неисправность SI2 + неисправность SI1

rI12

БИТ	7	6	5	4	3	2	1	0
DIGIN	X	X	X	X	X	X	DI2 (VCM)	DI1 (VCM)

Меню Installer

Код	Описание параметра	По умолчанию	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
Рабочие уставки								
PC01	Уставка перегрева в режиме охлаждения	66,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1539	Ч/З	Уставка перегрева SET1
PP01	Уставка перегрева в режиме теплового насоса	66,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1546	Ч/З	Уставка перегрева SET2
Pd01	Уставка перегрева в режиме оттаивания	66,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1553	Ч/З	Уставка перегрева SET3
Режим работы: (выбор одного из трёх наборов параметров) По умолчанию: Набор параметров SET1 = режим охлаждения Набор параметров SET2 = режим теплового насоса Набор параметров SE3 = режим оттаивания								
SEtP	Режимы работы	1	1	3	-	1538	Ч/З	1= параметры SET1 2= параметры SET2 3= параметры SET3
Настройки системы								
PI00	Тип хладагента	1	0	7	-	1607	Ч/З	0 = R22 1 = R134A 2 = R507 3 = R404A 4 = R407C 5 = R410A 6 = R124 7 = R744
PI03	Метод регулирования перегрева	0	2	2	-	1608	R/W	0 = стандартное 1 = медленное 2 = ПИД
PI07	Тип вентиля	2	1	7	-	1609	Ч/З	1 = EX4 Alco 2 = EX5 Alco 3 = EX6 Alco 4 = EX7 Alco 5 = EX8 Alco 6 = EX9 Alco 7 = EXM-246/EXL-246 Alco
PI08	Тип датчика давления испарения	0	0	9	-	1610	Ч/З	0 = 0...7 бар/4...20 мА 1 = 0...18 бар/4...20 мА 2 = 0...30 бар/4...20 мА 3 = 0...50 бар/4...20 мА

Код	Описание параметра	По умолчанию	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
PI09	Служебное использование (не изменять)					1611	Ч/З	
PI10	Служебное использование (не изменять)					1612	Ч/З	
PI11	Служебное использование (не изменять)					1613	Ч/З	
SET1								
PC02	Уставка низкого перегрева в режиме охлаждения	2,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1540	Ч/З	
PC03	Уставка срабатывания сигнализации высокого перегрева в режиме охлаждения	30,0	0,5 (1,0)	50,0 (90,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1541	Ч/З	
PC04	Минимальная температура испарения при охлаждении	-30,0	-40,0 (-40,0)	+40,0 (100,0)	0,1 °C (0,1 °F)	1542	Ч/З	
PC05	Максимальная температура испарения при охлаждении	30	-40,0 (-40,0)	+40,0 (100,0)	0,1 °C (0,1 °F)	1543	Ч/З	
PC06	Время нахождения модуля в открытом состоянии при инициализации	5	1	30	с	1544	Ч/З	
PC07	Степень открытия вентиля (%) при инициализации	50	10	100	%	1545	Ч/З	
SET2								
PP02	Уставка низкого перегрева в режиме теплового насоса	2,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1547	Ч/З	
PP03	Уставка срабатывания сигнализации высокого перегрева в режиме теплового насоса	30,0	0,5 (1,0)	50,0 (90,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1548	Ч/З	
PP04	Минимальная температура испарения в режиме теплового насоса	-30,0	-40,0 (-40,0)	+40,0 (100,0)	0,1 °C (0,1 °F)	1549	Ч/З	

Код	Описание параметра	По умолчанию	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
PP05	Максимальная температура испарения в режиме теплового насоса	30	-40,0 (-40,0)	+40,0 (100,0)	0,1 °C (0,1 °F)	1550	Ч/З	
PP06	Время нахождения модуля в открытом состоянии при инициализации	5	1	30	с	1551	Ч/З	
PP07	Степень открытия вентиля (%) при инициализации	50	10	100	%	1552	Ч/З	
SET3								
Pd02	Уставка низкого перегрева в режиме оттаивания	2,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1554	Ч/З	
Pd03	Уставка срабатывания сигнализации высокого перегрева в режиме оттаивания	30,0	0,5 (1,0)	50,0 (90,0)	0,1 °K (0,1 °R)	1555	Ч/З	
Pd04	Минимальная температура испарения в режиме оттаивания	-30,0	-40,0 (-40,0)	+40,0 (100,0)	0,1 °C (0,1 °F)	1556	Ч/З	
Pd05	Максимальная температура испарения в режиме оттаивания	30	-40,0 (-40,0)	+40,0 (100,0)	0,1 °C (0,1 °F)	1557	Ч/З	
Pd06	Время нахождения модуля в открытом состоянии при инициализации	5	1	30	с	1558	Ч/З	
Pd07	Степень открытия вентиля (%) при инициализации	50	10	100	%	1559	Ч/З	
Аварийно-предупредительная сигнализация								
PA01	Включение сигнализации нарушения связи	0	0	1	-	1560	Ч/З	0= отключено 1= включено
PA02	Задержка срабатывания сигнализации нарушения связи	30	5	200	с	1561	Ч/З	
PA10	Включение сигнализации низкого перегрева	0	0	1	1	1562	Ч/З	0= отключено 1= включено

Код	Описание параметра	По умолчанию	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
PA11	Гистерезис сигнализации низкого перегрева	3,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 К (0,1 °R)	1563	Ч/З	
PA12	Задержка срабатывания сигнализации низкого перегрева	3	0	250	мин.	1564	Ч/З	
PA20	Включение сигнализации высокого перегрева	0	0	1	-	1565	Ч/З	0= отключено 1= включено
PA21	Гистерезис сигнализации высокого перегрева	3,0	0,5 (1,0)	30,0 (50,0)	0,1 °К (0,1 °R)	1566	Ч/З	
PA22	Задержка срабатывания сигнализации высокого перегрева	3	0	250	мин.	1567	Ч/З	
PA30	Включение сигнализации низкого давления	0	0	1	-	1568	Ч/З	0= отключено 1= включено
PA31	Включение сигнализации низкого давления	0	-0,8 (-10,0)	50,0 (700,0)	0,1 бар (0,1 psi)	1569	Ч/З	
PA32	Гистерезис сигнализации низкого давления	0,3	0,1 (0,1)	1,0 (15,0)	0,1 бар (0,1 psi)	1570	Ч/З	
PA33	Задержка срабатывания сигнализации низкого давления	3	0	250	мин.	1571	Ч/З	
PA40	Включение сигнализации при срабатывании защиты по LOP	0	0	1	-	1572	Ч/З	0= отключено 1= включено
PA41	Гистерезис сигнализации LOP	3,0	0,1 (0,1)	15,0 (35,0)	0,1 °С (0,1 °F)	1573	Ч/З	
PA42	Задержка срабатывания сигнализации LOP	3	0	250	мин.	1574	Ч/З	
PA50	Включение сигнализации срабатывания защиты по MOP	0	0	1	-	1575	Ч/З	0= отключено 1= включено
PA51	Гистерезис сигнализации MOP	3,0	0,1 0,1	15,0 30,0	°С °F	1576	Ч/З	
PdA52	Задержка срабатывания сигнализации MOP	30	5	200	с	1577	Ч/З	

Код	Описание параметра	По умолчанию	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
Дисплей								
PdIS	Значения, отображаемые на дисплее	0	0	6	-	1578	Ч/З	0 = перегрев (°K) 1 = измеренное давление испарения (бар) 2 = степень открытия вентиля % 3 = измеренная температура всасывания (°C) 4 = температура насыщенного газа (°C), рассчитанная из давления 5 = уставка перегрева 6 = выбранный набор параметров
Включение вентиля и его привода								
Pr02	Включение ручного управления вентиляем	0	0	1	-	1579	Ч/З	0= отключено 1= включен ручной режим 2= включен ручной режим для отладки
Pr03	Степень открытия вентиля в % в ручном режиме	0	0	100	%	1580	Ч/З	
Pr04	Принудительное включение вентиля при неисправном датчике	0	0	1	-	1581	Ч/З	0= отключено 1= включено
Pr05	Степень открытия вентиля в % при неисправном датчике	0	0	100	%	1582	Ч/З	
Pr06	Включение режима регулирования вентиля	0	0	3	-	1583	Ч/З	0= через дискретный вход DI1 1= через дискретный вход DIHV 2= через последовательную шину Intrabus 3= через последовательный порт RS-485 (Modbus через последовательный внешний интерфейс)

Код	Описание параметра	По умолчанию	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
Prd0	Дискретность по времени	10	0	200		1584	Ч/З	дискретность по времени (мс) = Prd0*100
Prd1	Минимальная степень открытия, %	0	0	100	%	1585	Ч/З	
Prd2	Минимальная степень открытия, %	100	0	100	%	1586	Ч/З	
Резервное питание								
Pb01	Батарея резервного питания	0	0	1	-	1587	Ч/З	0= отсутствует 1= присутствует
Прочее								
PH01	Включение реле сигнализации	0	0	3	-	1588	Ч/З	0= отключено 1= активируется любым сигналом тревоги 2 = активируется только при обнаружении неисправности датчиков
PH02	Логика работы реле сигнализации	0	0	1	-	1589	Ч/З	0= замыкающий контакт 1= размыкающий контакт
Разное								
PH10	Логика работы дискретного входа DI1	0	0	1	-	1590	Ч/З	0= замыкающий контакт 1= размыкающий контакт
PH11	Логика работы дискретного входа DI2	1	0	1	-	1591	Ч/З	0= замыкающий контакт 1= размыкающий контакт
PH12	Логика работы дискретного входа DINV	0	0	1	-	1592	Ч/З	0= замыкающий контакт 1= размыкающий контакт
PH20	Выбор единицы измерения давления	0	0	1	-	1593	Ч/З	0= бар 1= psi
PH21	Выбор единицы измерения температуры	0	0	1	-	1594	Ч/З	0= °C 1= °F примечание: перегрев измерится в °K
PH30	Блокировка изменения уставки с помощью кнопки ВВОД на панели управления	0	0	1	-	1596	Ч/З	0= блокировка отключена 1= блокировка включена
PSP1	Служебное использование (не изменять)	2				1597	Ч/З	

Код	Описание параметра	По умолчанию	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/Запись	Примечание
Порт Modbus								
Mod5	Адрес модуля	1	1	247	n	1602	Ч/З	
Mod6	Скорость передачи	2	0	3	n	1603	Ч/З	0= 2400 1= 4800 2= 9600 3= 19200
Mod7	Проверка на чётность Modbus	2	0	2	n	1604	Ч/З	0= отключено 1= нечёт 2= чёт
Mod8	Стоповые биты Modbus	0	0	1	n	1605	Ч/З	0= 1 бит 1= 2 бита
Пароль								
PASS	Выбор пароля для уровня Installer	-19	-99	999	n	1606	Ч/З	

Меню Modbus (дополнительная информация, доступная через шину Modbus)

Обозначения:

Доступна через Ведущее устройство шины Modbus
Доступна при чтении/записи функциональных блоков

Описание параметра	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/запись	Примечание
Датчики						
Давление всасывания, мА			0,01 мА	514	Ч	
Температура теплообменника			0,1 °C (0,1 °F)	515	Ч	
Температура насыщения, рассчитанная из давления всасывания			0,1 °C (0,1 °F)	516	Ч	
Давление всасывания, бар/psi			0,1 бар (0,1 psi)	517	Ч	
Дискретные входы						
Состояние реле	0	1	-	386	Ч	Bit0 = состояние реле сигнализации
Дополнительная информация о состоянии оборудования						
Дискретные входы/выходы			-	1361	Ч	Bit0= дискретный вход 1 Bit1= состояние батареи Bit2= высоковольтный дискретный вход Bit3= резервный Bit4= резервный Bit8 = состояние реле сигнализации
Давление всасывания, мА			0,01 мА	1362	Ч	Те же данные, что и в регистре 514
Температура теплообменника			0,1 °C (0,1 °F)	1363	Ч	Те же данные, что и в регистре 515
Температура насыщения, рассчитанная из давления всасывания			0,1 °C (0,1 °F)	1364	Ч	Те же данные, что и в регистре 516
Давление всасывания, бар/psi			0,1 бар (0,1 psi)	1365	Ч	Те же данные, что и в регистре 517
Перегрев, °K			0,1 °K	1366	Ч	См. r103
Степень открытия вентиля, %			%	1367	Ч	См. r104
Сигналы тревоги			-	1368	Ч	Bit0= Низкий перегрев Bit1= Высокий перегрев Bit2= LOP Bit3= MOP Bit4= неисправность связи через последовательный интерфейс Bit5= состояние батареи (1= разряжена или заряжается) Bit6= низкое давление Bit7= электрическая сеть в норме Bit8= датчик давления вышел из строя

Описание параметра	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/запись	Примечание
						Bit9= датчик температуры вышел из строя Bit10= электродвигатель вышел из строя Bit 11= зарезервирован Bit12= ошибка при сохранении данных в TM168APARAKEY Bit13= ошибка при загрузке данных из TM168APARAKEY
Состояние регулятора				1369	Ч	Bit0= активировано ручное управление Bit1= разрешено управление по состояниям входов Bit3= высоковольтный вход Bit4= активировано ручное управление при выходе датчика из строя Bit5= дистанционное включение вентиля Bit6= состояние вкл./откл. Bit7= совместимость с модулем VCM
Состояние модуля						
Состояние устройства				1370	Ч	Bit0= исчезло напряжение питания Bit1= изменилась конфигурация устройства Bit5= изменилось состояние аппаратного компонента (например, DI1, DI2, или DIHV)
Режим конфигурирования (параметр <i>SEtP</i>)				1371	Ч	См. описание параметра <i>SEtP</i> . Данные размещены по различным адресам, что позволяет использовать функции считывания нескольких регистров.
Уставка перегрева			0,1 °K (0,1 °R)	1372	Ч	
Состояние вентиля						
Состояние вентиля	0	4	-	1283	Ч	0= откл. 1= инициализация 2= работа 3= закрыт (<5 %) 4= открыт (>95 %)
Уставка температуры LOP			0,1 °C (0,1 °F)	1297	Ч	
Уставка температуры MOP			0,1 °C (0,1 °F)	1298	Ч	

Описание параметра	Мин.	Макс.	Шаг настройки	Адрес Modbus	Чтение/за пись	Примечание
Уставка перегрева			0,1 °K (0,1 °R)	1299	Ч	
Длительность инициализации вентиля			с	1300	Ч	
Степень открытия вентиля во время инициализации, %			%	1301	Ч	
Уставка срабатывания сигнала тревоги при низком перегреве				1302	Ч	
Уставка срабатывания сигнализации высокого перегрева				1303	Ч	
Параметры						
Количество параметров				1537	Ч	
Блокировка клавиатуры				57428	Ч	1= клавиатура заблокирована
Справочная информация						
ID микропрограммного обеспечения				65289	Ч	
Изменение/версия микропрограммного обеспечения				65290	Ч	

4.9. Обмен данными по протоколу Modbus

4.9.1. Интерфейс связи

Обмен данными по шине Modbus осуществляется с помощью интерфейса связи TM168AVCMCOM.

Этот модуль подключается к разъёму MicroMatch с одной стороны.

4.9.2. Правила адресации

Согласно спецификации MODBUS:

- первый регистр обозначается как регистр 1
- при считывании регистра x идет обращение по адресу x-1

4.9.3. Используемые коды функций Modbus

Команда	Код функции	Примечания
Чтение регистров хранения	\$03	Максимум 95 регистров за один раз
Запись в один регистр	\$06	
Запись в несколько регистров хранения	\$10	Максимум 95 регистров за один раз

4.9.4. Примеры обмена данными

Пример 1:

Чтение регистра хранения в регистре 1538 (параметр *SEtP*).

	Адрес Ведомого	Код функции	Старший байт начального адреса	Младший байт начального адреса	Старший байт количества читаемых регистров	Младший байт количества читаемых регистров	Младший байт контрольной суммы	Старший байт контрольной суммы
Запрос	\$F7	\$03	\$06	\$01	\$00	\$01	\$C1	\$D4

	Адрес Ведомого	Код функции	Старший байт начального адреса	Младший байт начального адреса	Старший байт количества читаемых регистров	Младший байт количества читаемых регистров	Младший байт контрольной суммы	Старший байт контрольной суммы
Ответ	\$F7	\$03	\$06	\$01	\$00	\$01	\$C1	\$D4

Значение параметра равно 1.

Пример 2:

Чтение регистра хранения в регистре 65289, представляющем поле FW.ID (идентификатор микропрограммного обеспечения).

	Адрес Ведомого	Код функции	Старший байт начального адреса	Младший байт начального адреса	Старший байт количества читаемых регистров	Младший байт количества читаемых регистров	Младший байт контрольной суммы	Старший байт контрольной суммы
Запрос	\$F7	\$03	\$FF	\$08	\$00	\$01	\$21	\$4A

	Адрес Ведомого	Код функции	Старший байт начального адреса	Младший байт начального адреса	Старший байт количества читаемых регистров	Младший байт количества читаемых регистров	Младший байт контрольной суммы	Старший байт контрольной суммы
Ответ	\$F7	\$03	\$02	\$01	\$8D	\$B1	\$A4	

Значение параметра равно \$018D = 397.

Пример 3:

Запись в два регистра хранения регистра 1543 (параметры PC06 и PC07) значений 10 и 100.

	Адрес Ведомого	Код функции	Старший байт начального адреса	Младший байт начального адреса	Старший байт количества записываемых регистров	Младший байт количества записываемых регистров	Количество записываемых байтов	Старший байт данных регистра 1	Младший байт данных регистра 1	Старший байт данных регистра 2	Младший байт данных регистра 2	Старший байт контрольной суммы	Старший байт контрольной суммы
Запрос	\$F7	\$10	\$06	\$07	\$00	\$02	\$04	\$00	\$0A	\$00	\$64	\$A5	\$8B

	Адрес Ведомого	Код функции	Старший байт начального адреса	Младший байт начального адреса	Старший байт количества записываемых	Младший байт количества записываемых	Старший байт контрольной суммы	Старший байт контрольной суммы
Ответ	\$F7	\$10	\$06	\$07	\$00	\$02	\$E4	\$17

4.10. Модуль резервной батареи

При наличии резервной батареи ($Pb01= 1$), клапан можно закрыть даже в случае исчезновения напряжения питания.

Для этого используется аккумуляторная батарею 12 В с зарядным устройством TM168AVCM. Состояние заряда батареи можно контролировать с дискретного входа DI2.

ПРИМЕЧАНИЕ: логику работы входов можно изменить через соответствующий параметр.

Если вход замкнут, значит батарея полностью заряжена. Если вход разомкнут, значит батарея заряжается или вход не подключен. Пиктограммы на дисплее отображают состояние входа зарядного устройства батареи и состояния при последовательной линии связи.

В модуле заряда батареи имеет 2 дополнительных светодиодных индикатора.

1. Свечение зеленого светодиода указывает, что на зарядное устройство получает электрический ток.
2. Свечение красного светодиода указывает, что идёт зарядка аккумулятора

Размеры:

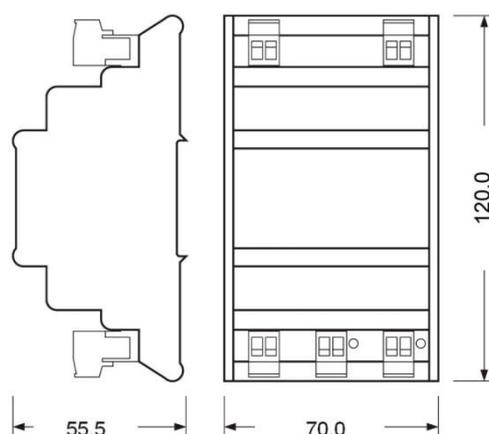
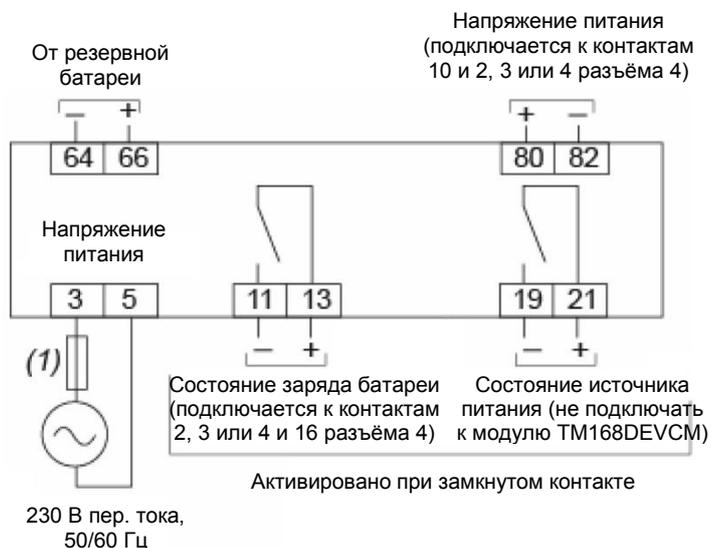


Схема подключения зарядного устройства TM168AVCM

На следующем рисунке показано подключение экспертного модуля управления электронным терморегулирующим вентилем к зарядному устройству для батареи.



(1) Внешний предохранитель 2 А, тип Т, 250 В

⚠ ОПАСНО

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА

- Проверьте полярность подключения модуля TM168AVCM к свинцово-кислотной батарее 12 В.
- Всегда соединяйте положительный полюс с положительным, а отрицательный с отрицательным.

Несоблюдение указанных требований может привести к серьезным травмам вплоть до летального исхода.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица соответствия температуры и сопротивления датчика NTC 10кОм beta 3435

T (°C)	Rt (Ом) 103AP-2
-40	187,400
-39	177,500
-38	168,200
-37	159,400
-36	151,100
-35	143,400
-34	136,100
-33	129,200
-32	122,800
-31	116,700
-30	110,900
-29	105,400
-28	100,100
-27	95,220
-26	90,570
-25	86,180
-24	82,040
-23	78,130
-22	74,440
-21	70,940
-20	67,640
-19	64,440
-18	61,420
-17	58,570
-16	55,870
-15	53,310
-14	50,880

T (°C)	Rt (Ом) 103AP-2
-13	48,590
-12	46,410
-11	44,350
-10	42,390
-9	40,500
-8	38,700
-7	37,000
-6	35,380
-5	33,850
-4	32,390
-3	31,000
-2	29,690
-1	28,440
0	27,250
1	26,100
2	25,000
3	23,960
4	22,970
5	22,030
6	21,130
7	20,280
8	19,460
9	18,690
10	17,950
11	17,230
12	16,550
13	15,900
14	15,270
15	14,680
16	14,110

T (°C)	Rt (Ом) 103AP-2
17	13,570
18	13,050
19	12,560
20	12,090
21	11,630
22	11,200
23	10,780
24	10,380
25	10,000
26	9,633
27	9,281
28	8,945
29	8,623
30	8,314
31	8,016
32	7,730
33	7,456
34	7,193
35	6,941
36	6,700
37	6,468
38	6,246
39	6,033
40	5,829
41	5,630
42	5,440
43	5,257
44	5,081
45	4,912
46	4,750

T (°C)	Rt (Ом) 103AP-2
47	4,594
48	4,444
49	4,300
50	4,162
51	4,027
52	3,897
53	3,773
54	3,653
55	3,537
56	3,426
57	3,319
58	3,216
59	3,117
60	3,022
61	2,929
62	2,839
63	2,753
64	2,670
65	2,589
66	2,512
67	2,438
68	2,366
69	2,296
70	2,229
71	2,164
72	2,101
73	2,040
74	1,981
75	1,925
76	1,870

T (°C)	Rt (Ом) 103AP-2
77	1,817
78	1,766
79	1,716
80	1,669
81	1,622
82	1,577
83	1,534
84	1,492
85	1,451
86	1,412
87	1,374
88	1,337
89	1,301
90	1,266
91	1,233
92	1,200
93	1,169
94	1,138
95	1,108
96	1,080
97	1,052
98	1,025
99	999,0
100	973,7
101	949,0
102	925,0
103	901,8
104	879,3
105	857,4
106	836,3

T (°C)	Rt (Ом) 103AP-2
107	815,7
108	795,8
109	776,4
110	757,6
111	739,2
112	721,4
113	704,1
114	687,3
115	671,0
116	655,2
117	639,8
118	624,8
119	610,3
120	596,1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица соответствия температуры и сопротивления датчика РТСКТУ81_121

Т (°С)	Rt (Ом) КТУ81_121
-50	509,71
-49	514,74
-48	519,81
-47	524,92
-46	530,06
-45	535,24
-44	540,46
-43	545,71
-42	551,00
-41	556,33
-40	561,69
-39	567,09
-38	572,53
-37	578,01
-36	583,52
-35	589,07
-34	594,66
-33	600,29
-32	605,95
-31	611,65
-30	617,38
-29	623,16
-28	628,97
-27	634,81
-26	640,70
-25	646,62
-24	652,58

T (°C)	Rt (Ом) КТУ81_121
-23	658,57
-22	664,61
-21	670,68
-20	676,78
-19	682,93
-18	689,11
-17	695,33
-16	701,58
-15	707,87
-14	714,20
-13	720,57
-12	726,97
-11	733,41
-10	739,89
-9	746,41
-8	752,96
-7	759,55
-6	766,18
-5	772,84
-4	779,54
-3	786,28
-2	793,05
-1	799,86
0	806,71
1	813,60
2	820,52
3	827,48
4	834,48
5	841,52
6	848,59

T (°C)	Rt (Ом) КТУ81_121
7	855,70
8	862,84
9	870,03
10	877,25
11	884,50
12	891,80
13	899,13
14	906,50
15	913,90
16	921,35
17	928,83
18	936,34
19	943,90
20	951,49
21	959,12
22	966,78
23	974,48
24	982,22
25	990,00
26	997,81
27	1005,66
28	1013,55
29	1021,48
30	1029,44
31	1037,44
32	1045,48
33	1053,55
34	1061,66
35	1069,81
36	1077,99

T (°C)	Rt (Ом) КТУ81_121
37	1086,21
38	1094,47
39	1102,77
40	1111,10
41	1119,47
42	1127,88
43	1136,33
44	1144,81
45	1153,33
46	1161,88
47	1170,48
48	1179,11
49	1187,77
50	1196,48
51	1205,22
52	1214,00
53	1222,81
54	1231,67
55	1240,56
56	1249,48
57	1258,45
58	1267,45
59	1276,49
60	1285,56
61	1294,67
62	1303,82
63	1313,01
64	1322,23
65	1331,49
66	1340,79

T (°C)	Rt (Ом) КТУ81_121
67	1350,13
68	1359,50
69	1368,91
70	1378,36
71	1387,84
72	1397,36
73	1406,92
74	1416,51
75	1426,14
76	1435,81
77	1445,52
78	1455,26
79	1465,04
80	1474,86
81	1484,72
82	1494,61
83	1504,54
84	1514,50
85	1524,50
86	1534,55
87	1544,62
88	1554,74
89	1564,89
90	1575,08
91	1585,30
92	1595,57
93	1605,86
94	1616,20
95	1626,58
96	1636,99

T (°C)	Rt (Ом) КТУ81_121
97	1647,44
98	1657,92
99	1668,44
100	1679,00
101	1689,60
102	1700,23
103	1710,90
104	1721,61
105	1732,34
106	1743,11
107	1753,91
108	1764,74
109	1775,59
110	1786,47
111	1797,37
112	1808,28
113	1819,21
114	1830,14
115	1841,09
116	1852,04
117	1862,98
118	1873,93
119	1884,86
120	1895,78
121	1906,68
122	1917,56
123	1928,42
124	1939,24
125	1950,02
126	1960,75

T (°C)	Rt (Ом) КТУ81_121
127	1971,44
128	1982,08
129	1992,65
130	2003,16
131	2013,59
132	2023,95
133	2034,22
134	2044,40
135	2054,48
136	2064,45
137	2074,31
138	2084,06
139	2093,67
140	2103,15
141	2112,49
142	2121,68
143	2130,71
144	2139,58
145	2148,27
146	2156,79
147	2165,11
148	2173,23
149	2181,15
150	2188,85

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица соответствия температуры и сопротивления датчика РТ1000

T (°C)	Rt (Ом) РТ1000
-100	602,56
-99	606,61
-98	610,66
-97	614,71
-96	618,76
-95	622,80
-94	626,84
-93	630,88
-92	634,92
-91	638,96
-90	643,00
-89	647,03
-88	651,06
-87	655,09
-86	659,12
-85	663,15
-84	667,17
-83	671,20
-82	675,22
-81	679,24
-80	683,25
-79	687,27
-78	691,29
-77	695,30
-76	699,31
-75	703,32
-74	707,33

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
-73	711,34
-72	715,34
-71	719,34
-70	723,35
-69	727,35
-68	731,34
-67	735,34
-66	739,34
-65	743,33
-64	747,32
-63	751,31
-62	755,30
-61	759,29
-60	763,28
-59	767,26
-58	771,25
-57	775,23
-56	779,21
-55	783,19
-54	787,17
-53	791,14
-52	795,12
-51	799,09
-50	803,06
-49	807,03
-48	811,00
-47	814,97
-46	818,94
-45	822,90
-44	826,87

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
-43	830,83
-42	834,79
-41	838,75
-40	842,71
-39	846,66
-38	850,62
-37	854,57
-36	858,53
-35	862,48
-34	866,43
-33	870,38
-32	874,32
-31	878,27
-30	882,22
-29	886,16
-28	890,10
-27	894,04
-26	897,98
-25	901,92
-24	905,86
-23	909,80
-22	913,73
-21	917,67
-20	921,60
-19	925,53
-18	929,46
-17	933,39
-16	937,32
-15	941,24
-14	945,17

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
-13	949,09
-12	953,02
-11	956,94
-10	960,86
-9	964,78
-8	968,70
-7	972,61
-6	976,53
-5	980,44
-4	984,36
-3	988,27
-2	992,18
-1	996,09
0	1000,00
1	1003,91
2	1007,81
3	1011,72
4	1015,62
5	1019,53
6	1023,43
7	1027,33
8	1031,23
9	1035,13
10	1039,03
11	1042,92
12	1046,82
13	1050,71
14	1054,60
15	1058,49
16	1062,38

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
17	1066,27
18	1070,16
19	1074,05
20	1077,94
21	1081,82
22	1085,70
23	1089,59
24	1093,47
25	1097,35
26	1101,23
27	1105,10
28	1108,98
29	1112,86
30	1116,73
31	1120,60
32	1124,47
33	1128,35
34	1132,21
35	1136,08
36	1139,95
37	1143,82
38	1147,68
39	1151,55
40	1155,41
41	1159,27
42	1163,13
43	1166,99
44	1170,85
45	1174,70
46	1178,56

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
47	1182,41
48	1186,27
49	1190,12
50	1193,97
51	1197,82
52	1201,67
53	1205,52
54	1209,36
55	1213,21
56	1217,05
57	1220,90
58	1224,74
59	1228,58
60	1232,42
61	1236,26
62	1240,09
63	1243,93
64	1247,77
65	1251,60
66	1255,43
67	1259,26
68	1263,09
69	1266,92
70	1270,75
71	1274,58
72	1278,40
73	1282,23
74	1286,05
75	1289,87
76	1293,70

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
77	1297,52
78	1301,33
79	1305,15
80	1308,97
81	1312,78
82	1316,60
83	1320,41
84	1324,22
85	1328,03
86	1331,84
87	1335,65
88	1339,46
89	1343,26
90	1347,07
91	1350,87
92	1354,68
93	1358,48
94	1362,28
95	1366,08
96	1369,87
97	1373,67
98	1377,47
99	1381,26
100	1385,06
101	1388,85
102	1392,64
103	1396,43
104	1400,22
105	1404,00
106	1407,79

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
107	1411,58
108	1415,36
109	1419,14
110	1422,93
111	1426,71
112	1430,49
113	1434,26
114	1438,04
115	1441,82
116	1445,59
117	1449,37
118	1453,14
119	1456,91
120	1460,68
121	1464,45
122	1468,22
123	1471,98
124	1475,75
125	1479,51
126	1483,28
127	1487,04
128	1490,80
129	1494,56
130	1498,32
131	1502,08
132	1505,83
133	1509,59
134	1513,34
135	1517,10
136	1520,85

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
137	1524,60
138	1528,35
139	1532,10
140	1535,84
141	1539,59
142	1543,33
143	1547,08
144	1550,82
145	1554,56
146	1558,30
147	1562,04
148	1565,78
149	1569,52
150	1573,25
151	1576,99
152	1580,72
153	1584,45
154	1588,18
155	1591,91
156	1595,64
157	1599,37
158	1603,09
159	1606,82
160	1610,54
161	1614,27
162	1617,99
163	1621,71
164	1625,43
165	1629,15
166	1632,86

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
167	1636,58
168	1640,30
169	1644,01
170	1647,72
171	1651,43
172	1655,14
173	1658,85
174	1662,56
175	1666,27
176	1669,97
177	1673,68
178	1677,38
179	1681,08
180	1684,78
181	1688,48
182	1692,18
183	1695,88
184	1699,58
185	1703,27
186	1706,96
187	1710,66
188	1714,35
189	1718,04
190	1721,73
191	1725,42
192	1729,10
193	1732,79
194	1736,48
195	1740,16
196	1743,84

T (°C)	Rt (Ом) PT1000
197	1747,52
198	1751,20
199	1754,88
200	1758,56

Алфавитный указатель

А

Аналоговые входы, 36
Аналоговые выходы (для систем вентиляции), 47

В

Ввод рабочих уставок, 102
Включение управления вентилем, 105
Возврат к параметрам конфигурации, используемым по умолчанию, 104
Возможности по вводу/выводу информации, 13
Встроенный интерфейс пользователя, 61
Вход датчика NTC (разъём 4), 98
Вход датчика давления (разъём 4), 99
Вход зарядного устройства резервной батареи (разъём 4), 98
Высоковольтный дискретный вход (разъём 1), 97
Выход на электронный вентиль (разъём 2), 99

Г

Главный экран, 101

Д

Диагностика, 107
Дискретные входы, 40
Дискретные входы для подключения сухого контакта, 40
Дискретные выходы, 42
Дискретный вход для подключения сухого контакта (разъём 4), 98
Дискретный выход (разъём 1), 97
Дисплеи, 14
Длина проводников, 34, 83

И

Интерфейс пользователя, 99
Интерфейс связи, 122
Используемые коды функций Modbus, 122

К

Каталожные номера контроллеров и модулей расширения, 17
Контроллеры и модули расширения входов/выходов, 17
Конфигурирование интерфейса, 84
Конфигурирование устройства через интерфейс, 88

Корпус, 28, 81, 93

М

Маркировка выводов шины расширения, 82
Меры безопасности при монтаже, 22
Модуль памяти для переноса данных, 16
Модуль памяти для переноса данных, 16
Модуль резервной батареи, 125
Монтаж, 22, 80, 91
Монтаж дисплея, 80
Монтаж и ввод в эксплуатацию, 26
Монтаж на DIN рейку, 26, 91

Н

Наборы параметров, 109
Назначение кнопок, 83
Настройка параметров конфигурации, 102
Настройки по умолчанию.

О

Обзор, 79
Обмен данными по протоколу Modbus, 122
Общее описание дисплея TM168GDB / TM168GDTS, 79
Общее описание контроллера, 18
Общее описание модулей расширения входов/выходов, 20
Общее описание модуля TM168DEVCM, 90
Описание интерфейса, 99
Отображение сведений о микропрограммном обеспечении, 104

П

Память для хранения конфигурации, 89
Подключение, 93
Подключение дисплея, 82
Подключение к системе BMS, 14
Подключение контроллера, 29
Подключение контроллеров M168D23 и M168B23, 29
Подключение модуля M168E17, 32
Порт для программирования, 60
Последовательный порт Modbus MBS1, 51
Последовательный порт Modbus MBS2, 53
Последовательный порт шины расширения, 58
Пояснения к схеме подключения модуля TM168DEVCM, 95
Правила адресации, 122
Правила подключения, 93

Презентация, 90
Примеры обмена данными, 123

Р

Размеры, 91
Расширения, 12
Ручное управление, 105

С

Светодиодные индикаторы дисплея, 88
Состояние вентиля, 106
Список параметров, 109
Схема подключения дисплея (вид сзади),
82
Схема подключения зарядного устройства
TM168AVCM, 126
Схема подключения модуля
TM168DEVCM, 95

Т

Таблица соответствия температуры и
сопротивления датчика PT1000, 140
Таблица соответствия температуры
сопротивлению датчика NTC 10 кОм
beta 3435, 127
Таблица соответствия температуры
сопротивлению датчика PTC
КТУ81_121, 133

У

Управление и контроль параметров
вентиля, 105

Х

Характеристики окружающей среды, 27,
81, 92

Ц

ЦПУ, 78

Ч

Часы реального времени (RTC), 78, 89

Э

Экраны конфигурации, 61, 83
Экраны конфигурирования контроллера
TM168D23●●, 63
Экраны конфигурирования модуля
расширения TM168E17, 74
Экспертный модуль для электронного
вентиля, 90
Электрические характеристики, 35, 83, 97
Электропитание, 35
Электропитание (разъём 4), 97