

VIPA System MICRO

SM-AIO | | Руководство пользователя

HB400 | SM-AIO | | ru | 20-02

Аналоговые сигнальные модули - SM M3x



YASKAWA Europe GmbH
Ohmstraße 4
91074 Herzogenaurach
Tel.: +49 9132 744 0
Fax: +49 9132 744 186
Email: info@yaskawa.eu.com
Internet: www.yaskawa.eu.com

Содержание

1	Предисловие	4
	1.1 Copyright © YASKAWA Europe GmbH.....	4
	1.2 Информация о руководстве.....	5
	1.3 Меры предосторожности.....	6
2	Общие сведения и установка	7
	2.1 Указания по безопасности для пользователей.....	7
	2.2 Устройство системы.....	8
	2.3 Размеры.....	9
	2.4 Монтаж.....	11
	2.4.1 Монтаж модуля ЦПУ.....	11
	2.4.2 Монтаж коммуникационного модуля.....	13
	2.4.3 Монтаж модуля расширения.....	14
	2.5 Подключение.....	15
	2.5.1 Подключение модуля ЦПУ.....	16
	2.5.2 Подключение модуля расширения.....	19
	2.6 Демонтаж.....	21
	2.6.1 Замена модуля ЦПУ.....	21
	2.6.2 Замена коммуникационного модуля.....	25
	2.6.3 Замена модуля расширения.....	26
	2.7 Указания по установке.....	29
	2.8 Общие технические данные серии MICRO.....	31
3	Аналоговый ввод	33
	3.1 Общие сведения.....	33
	3.2 Аналоговое значение.....	34
	3.3 Диапазоны измерения и номера функций.....	35
	3.4 M31-1CD50 - AI 4 x 16 бит, U, I, RTD, TC.....	44
	3.4.1 Параметры настройки.....	48
	3.4.2 Диагностическая информация и прерывания.....	59
	3.4.3 Технические характеристики.....	63
4	Аналоговый вывод	68
	4.1 Общие сведения.....	68
	4.2 Аналоговое значение.....	69
	4.3 Диапазоны выходного сигнала и номера функций.....	69
	4.4 M32-1BD40 - AO 4 x 12 бит, I (ток).....	72
	4.4.1 Параметры настройки.....	74
	4.4.2 Диагностические данные.....	76
	4.4.3 Технические характеристики.....	79
	4.5 M32-1BD70 - AO 4 x 12 бит, U (напряжение).....	82
	4.5.1 Параметры настройки.....	84
	4.5.2 Диагностические данные.....	86
	4.5.3 Технические характеристики.....	89

1 Предисловие

1.1 Copyright © YASKAWA Europe GmbH

Все права защищены

Этот документ содержит информацию, которая является собственностью YASKAWA и не может разглашаться или использоваться без соответствующего разрешения или соглашения.

Этот материал защищён законами об авторских правах. Он не может быть воспроизведён, распространён или изменён каким-либо образом любым лицом (внутренним или внешним по отношению к YASKAWA) за исключением соответствующих действующих соглашений, контрактов или лицензий, без письменного согласия YASKAWA и владельца данного материала.

Для получения разрешения на воспроизведение или распространение, пожалуйста, обращайтесь: YASKAWA Europe GmbH, European Headquarters, Hauptstraße 185, 65760 Eschborn, Germany

Телефон: +49 6196 569 300

Факс: +49 6196 569 398

Email: info@yaskawa.eu.com

Сеть Internet: www.yaskawa.eu.com



Было сделано всё возможное, чтобы информация, содержащаяся в данном документе, была полной и точной на момент публикации. Тем не менее, авторы оставляют за собой право вносить в неё изменения.

Этот пользовательский документ описывает все аппаратные компоненты и функции, существующие в настоящее время. Здесь может быть приведено описание устройств, отсутствующих у пользователя. Точный комплект поставки описывается в соответствующих договорах купли-продажи.

Декларация соответствия нормам CE

Настоящим YASKAWA Europe GmbH заявляет, что продукты и системы соответствуют основным требованиям директив и стандартов Европейского Союза. Соответствие подтверждается знаком CE на изделии.

Информация о соответствии

Для получения дополнительной информации относительно маркировки CE и Декларации соответствия (DoC), пожалуйста, свяжитесь с ближайшим региональным представительством YASKAWA Europe GmbH.

Товарные знаки

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S и Commander Compact являются зарегистрированными торговыми знаками YASKAWA Europe GmbH.

SPEED7 является зарегистрированным товарным знаком YASKAWA Europe GmbH.

SIMATIC, STEP, SINEC, TIA Portal, S7-300, S7-400 и S7-1500 являются зарегистрированными торговыми знаками Siemens AG.

Microsoft и Windows являются зарегистрированными торговыми знаками Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) и Postscript являются зарегистрированными торговыми знаками Adobe Systems, Inc.

Все другие товарные знаки, логотипы, услуги и торговые марки, указанные здесь, являются собственностью соответствующих компаний.

Информационная поддержка по документации

При необходимости сообщить об ошибках или задать вопросы относительно содержания этого документа свяжитесь с региональным представительством YASKAWA Europe GmbH. В случае отсутствия регионального представительства свяжитесь с YASKAWA Europe GmbH напрямую по следующему адресу:

YASKAWA Europe GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Факс: +49 9132 744 29 1204

Email: Documentation.HER@yaskawa.eu.com

Техническая поддержка

Свяжитесь с местным представителем YASKAWA Europe GmbH, если возникли проблемы при использовании продукции или есть вопросы по ней. В случае отсутствия регионального представительства свяжитесь со службой поддержки YASKAWA, используя следующие контактные данные:

YASKAWA Europe GmbH

European Headquarters, Hauptstraße 185, 65760 Eschborn, Germany

Телефон: +49 6196 569 500 (горячая линия)

Email: support@yaskawa.eu.com

1.2 Информация о руководстве

Назначение

Руководство предназначено для пользователей, имеющих базовые знания в области технологий промышленной автоматизации.

Структура руководства

Руководство разделено на главы. Каждая глава содержит детальное описание определенной темы.

Путеводитель по документу

Для удобства пользования в руководстве имеются:

- содержание документа в начале руководства,
- алфавитный указатель в конце руководства.

Доступность

Это руководство распространяется:

- в печатном виде на бумаге,
- в электронном виде как файл PDF (для просмотра необходим Adobe Acrobat Reader).

Предупреждающие знаки и сообщения

Важная информация в тексте выделяется следующими знаками и сообщениями:

**ОПАСНОСТЬ!**

Прямая или потенциальная опасность. Возможно получение травмы персоналом.

**ВНИМАНИЕ!**

Возможен материальный ущерб, если опасная ситуация будет проигнорирована.



Дополнительная информация и полезные советы.

1.3 Меры предосторожности

Использование по назначению

Серия разработана и производится для:

- реализации обмена данными и управления производственными процессами,
- решения типовых задач управления и автоматизации,
- применения в системах промышленной автоматике,
- работы в условиях, указанных в технических характеристиках,
- установки на монтажной рейке 35 мм в шкафу управления, который обеспечивает защиту от пыли, воздействия факторов окружающей среды и механических воздействий.



ОПАСНОСТЬ!

Эти устройства не имеют сертификата для использования во взрывоопасной (EX) зоне.

Документация

Руководство предназначено для следующих категорий специалистов:

- проектировщики,
- монтажники,
- пусконаладочный персонал,
- обслуживающий персонал.



ВНИМАНИЕ!

При использовании или обслуживании компонентов, описанных в данном руководстве, должны соблюдаться следующие условия:

- модификация оборудования должна выполняться при полном отключении его от питающей сети,
- монтаж и модернизация системы управления должны выполняться только квалифицированным персоналом,
- должны исполняться все национальные правила и инструкции (по монтажу, безопасности, ЭМС, ...).

Утилизация

При утилизации оборудования должны соблюдаться все национальные правила и требования!

2 Общие сведения и установка

2.1 Указания по безопасности для пользователей

Обращение с чувствительными к электростатическому разряду модулями

В модулях VIPA используются компоненты с высокой степенью интеграции, выполненные по МОП-технологии. Такие компоненты чрезвычайно чувствительны к перенапряжению, которое может возникнуть при электростатическом разряде. Приведенным ниже символом маркируются модули, которые могут быть повреждены в результате действия разряда.



Такой символ, нанесенный на модуль, монтажную стойку или упаковку, указывает на присутствие чувствительного к статике оборудования. Чувствительное к статическому электричеству оборудование разрушается энергией или потенциалом, значение которых существенно меньше, чем порог чувствительности человека. Повреждение модуля может произойти в момент прикосновения к нему человека, который перед этим не снял с себя заряд статического электричества. В результате модуль может оказаться неработоспособным или непригодным для использования. Модули, подвергшиеся воздействию электростатического разряда, в дальнейшем могут выйти из строя вследствие изменения температуры, механического удара или изменения электрической нагрузки. Только постоянное использование защитных средств и неукоснительное соблюдение установленных правил и инструкций по обращению с используемым оборудованием может предотвратить повреждение чувствительных к статике модулей.

Транспортировка модулей

Модули должны транспортироваться в оригинальной заводской упаковке.

Меры предосторожности при диагностике и ремонте

При проведении измерений на чувствительных к статическому электричеству модулях необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- беспотенциальные инструменты перед использованием должны быть разряжены,
- измерительные приборы в процессе работы должны быть надежно заземлены.

При выполнении пайки компонентов модулей необходимо использовать паяльник с заземленным жалом.



ВНИМАНИЕ!

При работе с чувствительными к статическому электричеству модулями персонал и инструменты должны быть заземлены.

2.2 Устройство системы

Общие сведения

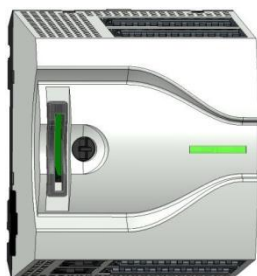


Серия MICRO представляет собой модульную систему автоматизации, устанавливаемую на 35-мм монтажную рейку. С помощью модулей расширения эта система может быть адаптирована для решения различных задач промышленной автоматизации. Кроме того, имеется возможность расширить и коммуникационные возможности модуля ЦПУ.

Компоненты

- Процессорный модуль (модуль ЦПУ)
- Коммуникационный модуль
- Блок питания
- Модуль расширения

Процессорный модуль



Модуль CPU M13 объединяет в одном корпусе процессорный модуль, систему ввода/вывода и источник питания. К нему через системную шину может быть дополнительно подключено до 8 модулей расширения серии MICRO. От встроенного источника питания осуществляется электропитание как самого модуля, так и подключенных к нему модулей расширения. Для подачи на модули напряжения 24 В пост. тока от внешнего источника используются съёмные соединители. Все установленные на системную шину модули расширения получают через неё как сигналы управления, так и электропитание для своей внутренней электроники.

Коммуникационный модуль



Возможности процессорного модуля по обмену данными могут быть расширены с помощью коммуникационного модуля. Такой модуль подключается к процессорному модулю с левой стороны. При этом одновременно может быть подключен только один коммуникационный модуль.

Блок питания



Блок питания может быть установлен вместе с компонентами серии MICRO на монтажной рейке. Он используется в качестве источника питания для них.

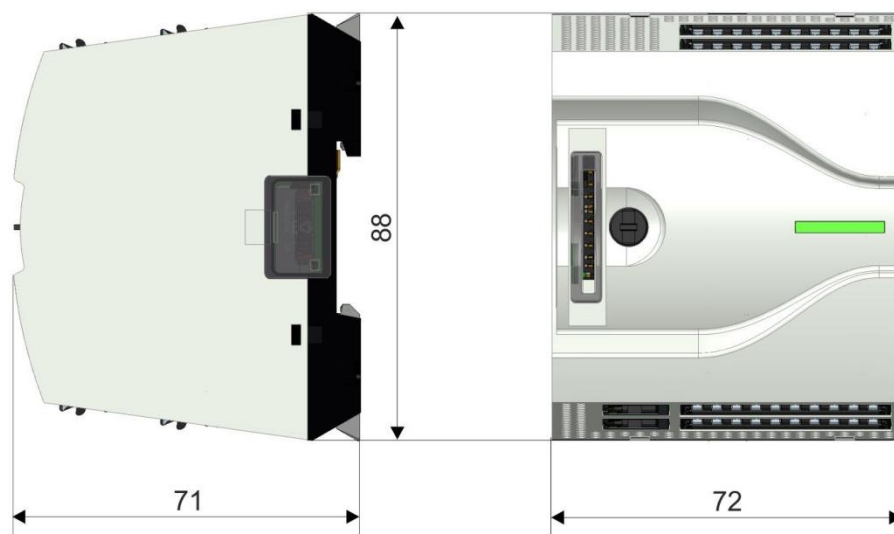
Модуль расширения



Для увеличения количества каналов ввода-вывода контроллера может быть использовано до 8 сигнальных модулей. Эти модули подключаются к процессорному модулю с правой стороны.

2.3 Размеры

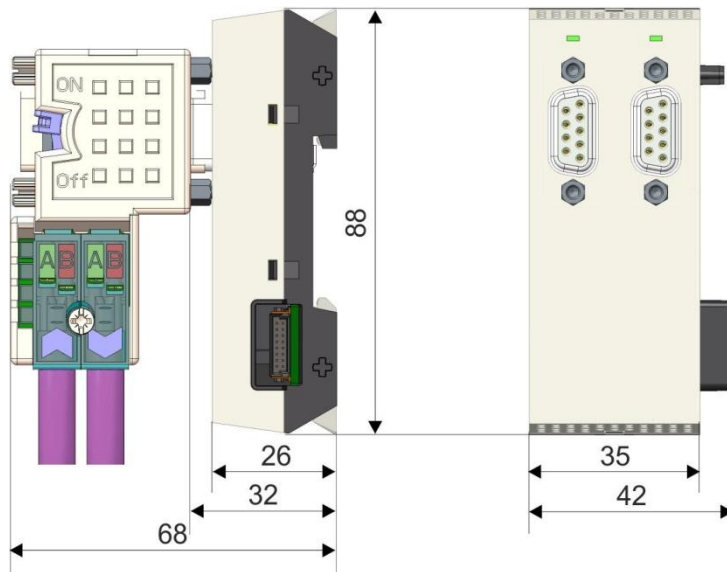
Размеры модуля CPU M13C



Все размеры указаны в мм

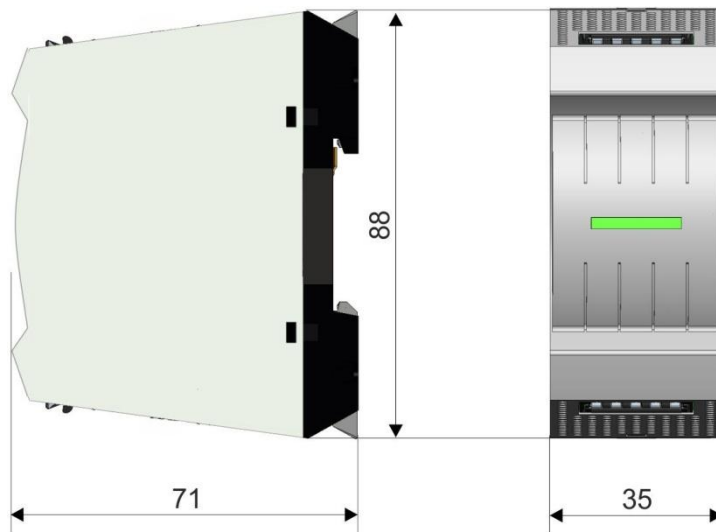
Размеры

Размеры коммуникационного модуля EM M09

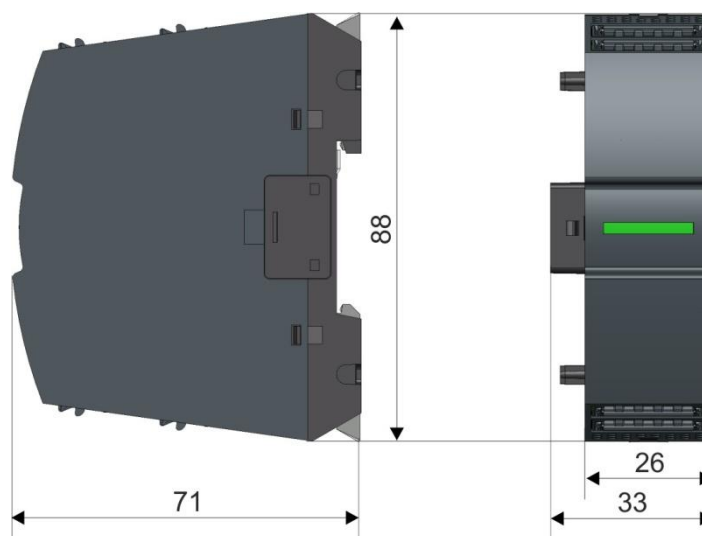


Все размеры указаны в мм

Размеры блока питания PS M07



Размеры модуля расширения



Все размеры указаны в мм

2.4 Монтаж

2.4.1 Монтаж модуля ЦПУ

2.4.1.1 Монтаж модуля ЦПУ без монтажной рейки

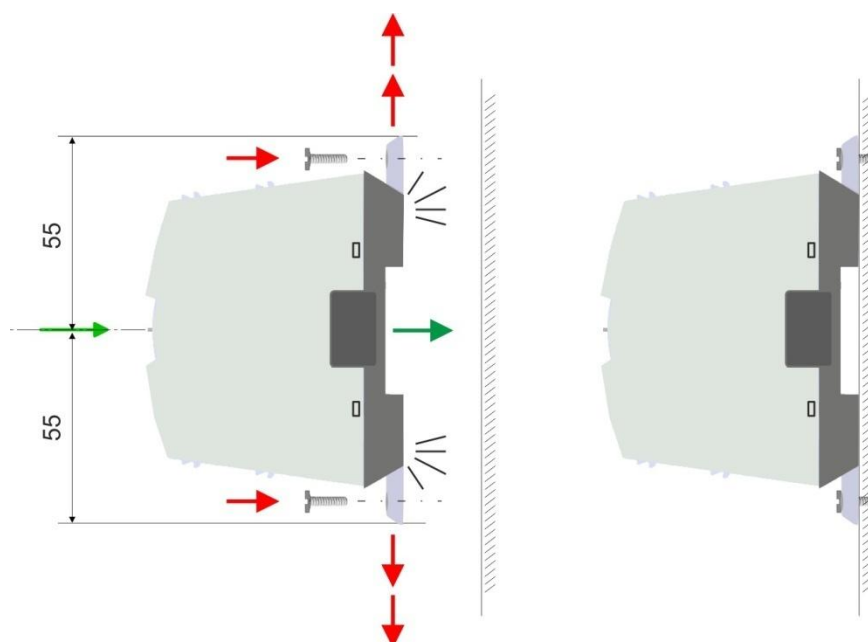


ВНИМАНИЕ!

Установка модуля ЦПУ без использования монтажной рейки допускается только при условии, что он применяется без коммуникационного и сигнальных модулей. В противном случае обязательно должна использоваться установка на монтажную рейку для обеспечения требований по ЭМС.

Порядок выполнения

Вы можете закрепить процессорный модуль на монтажной панели с помощью винтов, пропустив их через отверстия в тягах фиксаторов модуля. Это осуществляется в следующей последовательности:

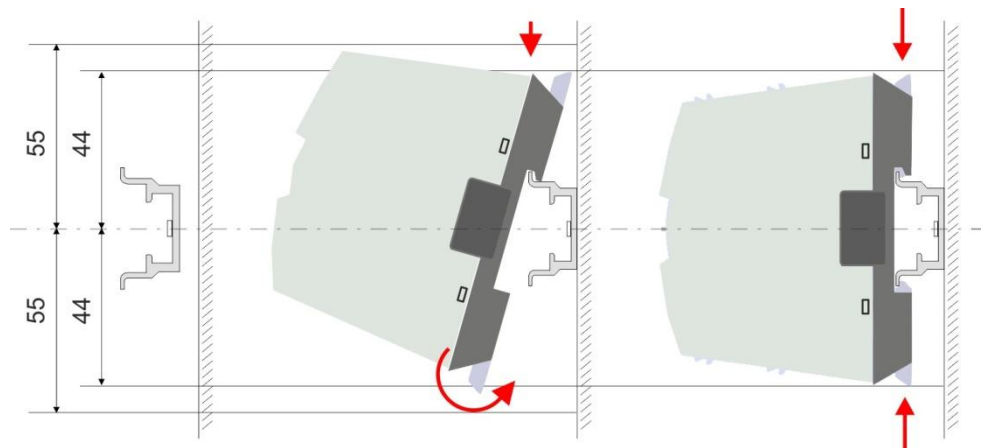


Все размеры указаны в мм

1. ➤ Модуль ЦПУ на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на два щелчка, как показано на рисунке.
⇒ При этом отверстия в тягах становятся видимыми.
2. ➤ Используйте соответствующие винты для закрепления модуля ЦПУ на монтажной панели. Всегда учитывайте необходимость обеспечения достаточного свободного пространства вокруг модуля.
⇒ Модуль ЦПУ установлен и теперь можно приступать к его подключению.

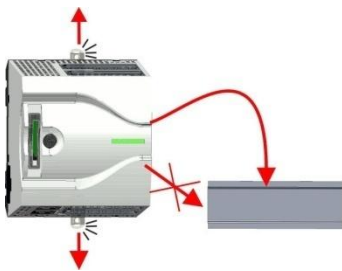
2.4.1.2 Установка на монтажную рейку

Порядок выполнения



Все размеры указаны в мм

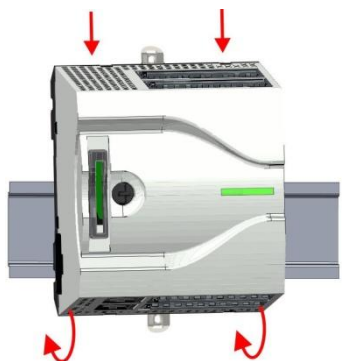
1. ➤ Установите монтажную рейку. При этом обеспечьте наличие свободного пространства не менее 44 или 55 мм вверх и вниз от оси рейки.
2. ➤ Модуль ЦПУ на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на один щелчок, как показано на рисунке.

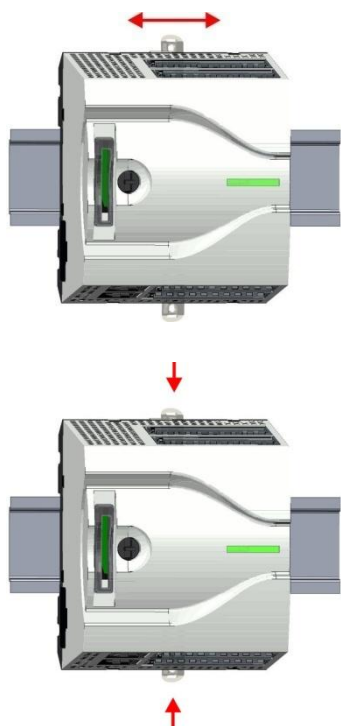


ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля.

3. ➤ Наденьте модуль ЦПУ его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.





3. ➔ Передвиньте модуль ЦПУ по монтажной рейке в требуемую позицию.

4. ➔ Закрепите модуль ЦПУ на монтажной рейке, переведя тяги его фиксаторов в исходное (утопленное) положение.

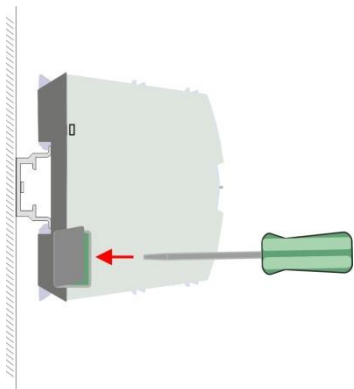
⇒ Модуль ЦПУ установлен и теперь можно приступать к его подключению.

2.4.2 Монтаж коммуникационного модуля

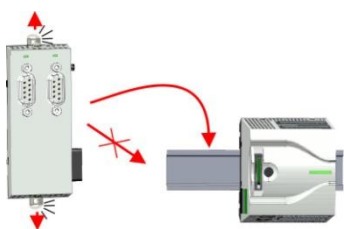
Порядок выполнения

Возможности процессорного модуля по обмену данными могут быть расширены с помощью коммуникационного модуля. При этом коммуникационный модуль подключается к процессорному с левой стороны. Монтаж выполняется в следующей последовательности:

1. ➔ С помощью отвёртки удалите заглушку разъёма системной шины модуля ЦПУ, расположенную на его левой боковой поверхности.



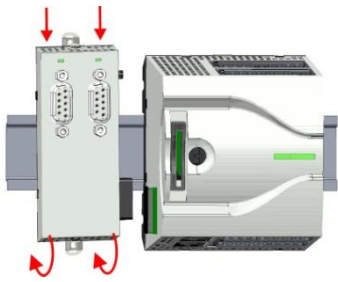
2. ➔ Коммуникационный модуль на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на один щелчок, как показано на рисунке.



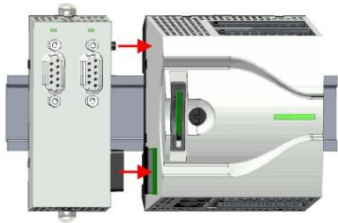
ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля.

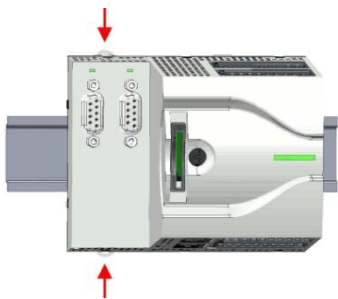
Монтаж > Монтаж модуля расширения



3. Наденьте коммуникационный модуль его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



4. Подключите коммуникационный модуль к процессорному, сдвигая его вправо до момента полного сочленения разъёмов системной шины обоих модулей.

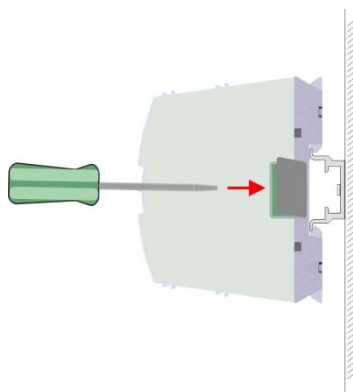


5. Закрепите коммуникационный модуль на монтажной рейке, переведя его фиксаторы в исходное (утопленное) положение.

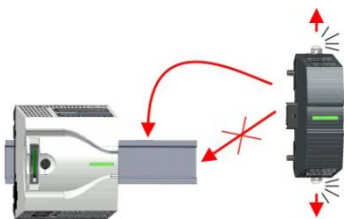
2.4.3 Монтаж модуля расширения

Порядок выполнения

Количество каналов ввода-вывода модуля ЦПУ может быть увеличено путём подключения к нему до 8 модулей расширения. При этом модули расширения подключаются к процессорному модулю с правой его стороны. Монтаж выполняется в следующей последовательности:



1. С помощью отвёртки удалите заглушку разъёма системной шины модуля ЦПУ, расположенную на его правой боковой поверхности.

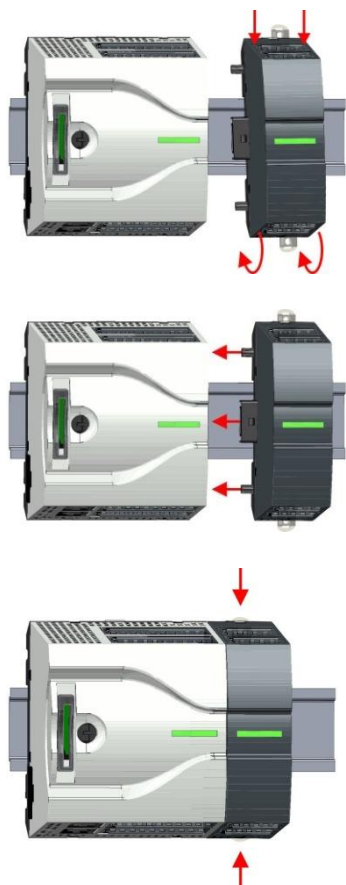


2. Каждый модуль расширения на тыльной стороне имеет два фиксатора – верхний и нижний. Вытяните тяги обоих фиксаторов наружу на один щелчок, как показано на рисунке.



ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля.



3. Наденьте модуль расширения его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.

4. Подключите модуль расширения к процессорному, сдвигая его влево до момента полного сочленения раёмов системной шины обоих модулей.

5. Закрепите модуль расширения на монтажной рейке, переведя его фиксаторы в исходное (утопленное) положение.

6. Повторите эту процедуру для остальных модулей расширения контроллера.

2.5 Подключение



ОПАСНОСТЬ!

Обеспечьте разгрузку от натяжения проводников линий питания!

В связи с тем что конструкция соединителя, через который осуществляется подключения к питающей сети, не позволяет использовать кабели с двойной изоляцией, линии питания, которые не проложены стационарно, должны быть защищены от растягивающих нагрузок!



ВНИМАНИЕ!

Обратите внимание на рабочую температуру кабелей внешних подключений!

Кабели могут испытывать действие повышенной температуры, вызванной тепловыделением оборудования системы. Поэтому необходимо использовать кабели с рабочей температурой на 25°C выше фактической температуры окружающей среды.



ВНИМАНИЕ!

Разделите зоны с разным уровнем электробезопасности!

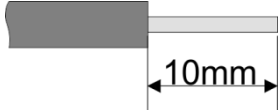
Оборудование серии MICRO отвечает требованиям системы SELV/PELV. Соответственно, и все устройства, подключаемые к нему, также должны соответствовать этим требованиям. Поэтому кабельные линии устройств, не соответствующих таким требованиям, должны прокладываться отдельно от кабельных линий устройств системы SELV/PELV.

2.5.1 Подключение модуля ЦПУ

Соединители модуля ЦПУ

Для подключения внешних цепей в модуле ЦПУ используются съёмные клеммные соединители. Для фиксации проводников в них применяются пружинные зажимы Push-in. Они обеспечивают быстрое и легкое подключение проводников сигнальных линий и линий питания без использования какого-либо инструмента. Отключение проводников осуществляется с помощью отвёртки.

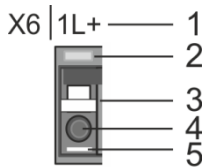
Данные



$U_{\text{макс}}$	30 В пост. тока
$I_{\text{макс}}$	10 А
Сечение	0,2 ... 1,5 мм ² (AWG 24 ... 16)
Длина зачистки проводника	10 мм

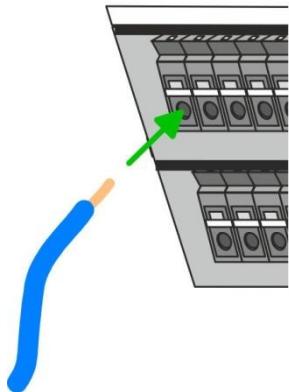
Используйте провода с жёсткими проводниками или гибкими проводниками с кабельными наконечниками. При подключении гибких многожильных проводников без кабельного наконечника используйте отвёртку для нажатия на кнопку зажима.

Процедура подключения



- 1 Маркировка на корпусе
- 2 Индикатор состояния
- 3 Кнопка отжатия пружины
- 4 Отверстие для проводника
- 5 Контакт 1 на соединителе отмечен белым штрихом

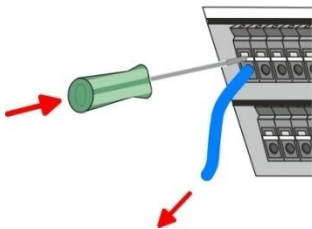
Подключение провода



Подключение осуществляется без использования инструмента.

- Определите в соответствии с маркировкой на корпусе требуемый клеммный соединитель и в круглое отверстие соответствующей клеммы вставьте до упора подготовленный для монтажа провод.
- ⇒ Контактная пружина обеспечивает необходимое усилие его прижима к токопроводящей шине.

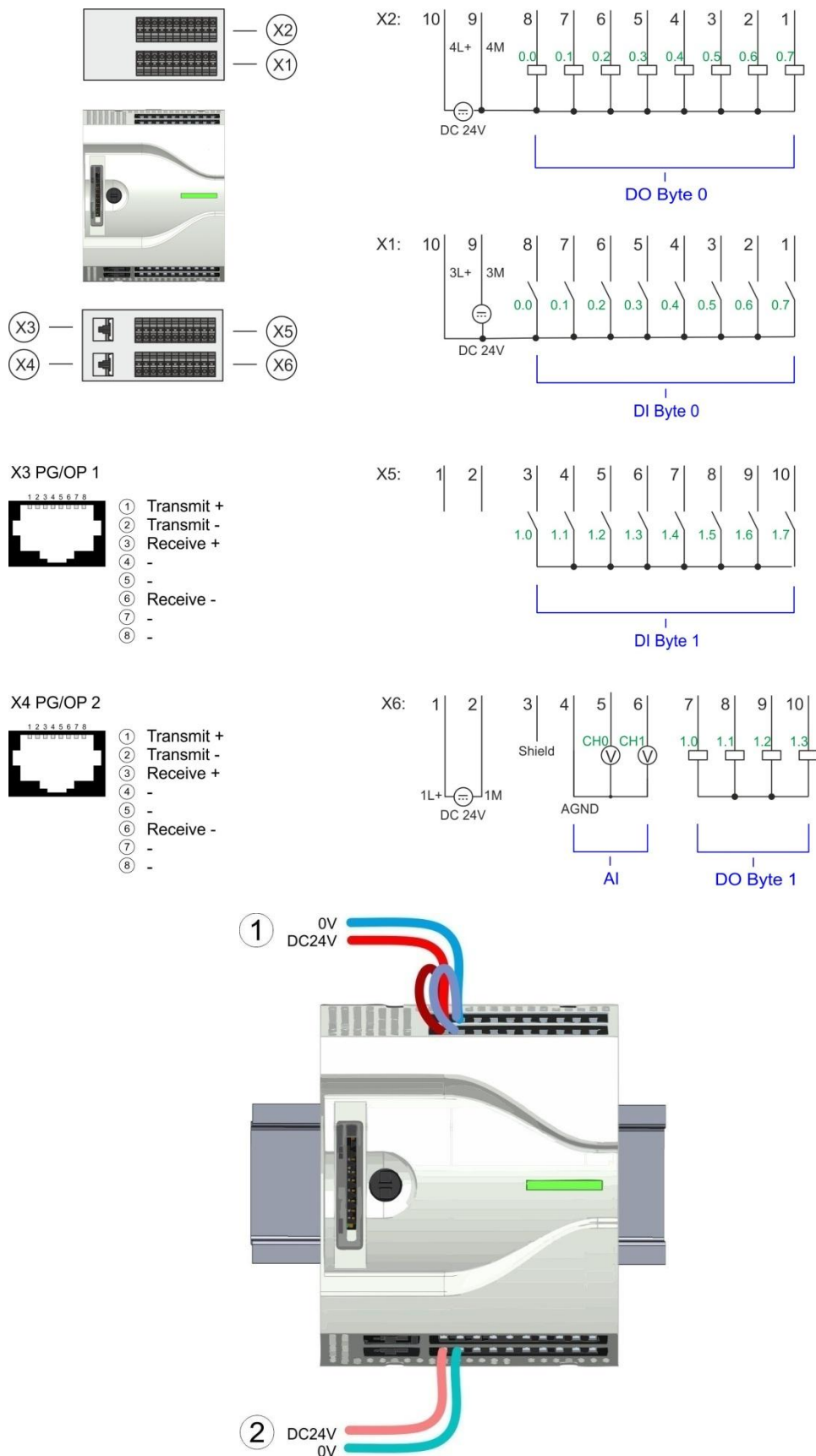
Отсоединение провода



Извлечение проводов из клеммного соединителя осуществляется с помощью отвёртки с прямым шлицем шириной 2,5 мм.

1. → Нажмите отвёрткой на кнопку отжатия пружины.
 - ⇒ Контактная пружина освободит провод.
2. → Вытяните провод из клеммы соединителя.

Типовое подключение



- (1) X2: 4L+: Шина 24 В пост. тока для питания встроенных выходов
- X1: 3L+: Шина 24 В пост. тока для питания встроенных входов
- (2) X6: 1L+: Шина 24 В пост. тока для встроенного источника питания



Входные цепи источника питания защищены от перенапряжения с помощью плавкого предохранителя. Предохранитель расположен внутри корпуса ЦПУ и поэтому не может быть заменён пользователем.

Защита предохранителем



ВНИМАНИЕ!

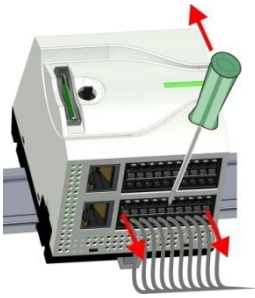
Цепи питания встроенных каналов ввода и вывода должны быть защищены с помощью быстродействующих плавких предохранителей на 8 А или автоматических выключателей на 8 А с характеристикой срабатывания Z.

Извлечение соединителя

В случае замены устройства съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:

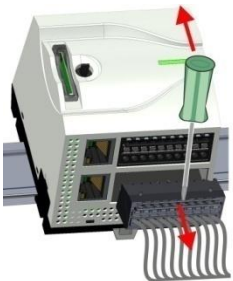
1. Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.



2. Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расцепление соединителя, после чего он может быть извлечен из устройства.



ВНИМАНИЕ!

Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя.

3. Установите соединитель:

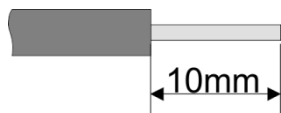
Соединитель устанавливается в соответствующее гнездо модуля с приложением небольшого нажимного усилия к его корпусу.

2.5.2 Подключение модуля расширения

Соединитель модуля расширения

Для подключения внешних цепей в модуле расширения имеются съёмные клеммные соединители. Для фиксации проводников в них применяются пружинные зажимы Push-in. Они обеспечивают быстрое и легкое подключение проводников сигнальных линий и линий питания без использования какого-либо инструмента. Отключение проводников осуществляется с помощью отвёртки.

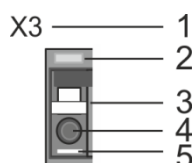
Данные



$U_{\text{макс}}$ 240 В перем. тока /30 В пост. тока
 $I_{\text{макс}}$ 10 А
 Сечение 0,2 ... 1,5 мм² (AWG 24 ... 16)
 Длина зачистки проводника 10 мм

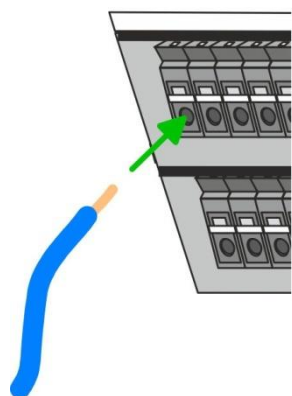
Используйте провода с жёсткими проводниками или гибкими проводниками с кабельными наконечниками. При подключении гибких многожильных проводников без кабельного наконечника используйте отвёртку для нажатия на кнопку зажима.

Процедура подключения



- 1 Маркировка на корпусе
- 2 Индикатор состояния
- 3 Кнопка отжатия пружины
- 4 Отверстие для проводника
- 5 Контакт 1 на соединителе отмечен белым штрихом

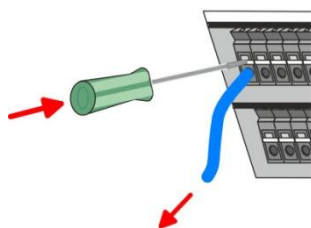
Подключение провода



Подключение осуществляется без использования инструмента.

- ➔ Определите в соответствии с маркировкой на корпусе требуемый клеммный соединитель и в круглое отверстие соответствующей клеммы вставьте до упора подготовленный для монтажа провод.
- ⇒ Контактная пружина обеспечивает необходимое усилие его прижима к токопроводящей шине.

Отсоединение провода



Извлечение проводов из клеммного соединителя осуществляется с помощью отвёртки с прямым шлицем шириной 2,5 мм.

1. ➔ Нажмите отвёрткой на кнопку отжатия пружины.
 ⇒ Контактная пружина освободит провод.
2. ➔ Вытяните провод из клеммы соединителя.

Защита предохранителем



ВНИМАНИЕ!

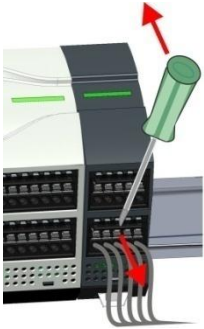
- Цепи питания модулей дискретного вывода DO16 должны быть защищены с помощью быстродействующих плавких предохранителей с током срабатывания 10 А или автоматических выключателей на 10 А с характеристикой срабатывания Z.
- Цепи питания выходных каналов модулей дискретного ввода-вывода DIO8 должны быть защищены с помощью быстродействующих плавких предохранителей с током срабатывания 5 А или автоматических выключателей на 5 А с характеристикой срабатывания Z.

Извлечение соединителя

В случае замены устройства съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:

1. ➤ Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.

**2.** ➤ Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расцепление соединителя, после чего он может быть извлечен из устройства.

**ВНИМАНИЕ!**

Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя.

3. ➤ Установите соединитель:

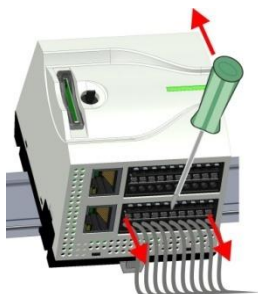
Соединитель устанавливается в соответствующее гнездо модуля с приложением небольшого нажимного усилия к его корпусу.

2.6 Демонтаж

2.6.1 Замена модуля ЦПУ

Извлечение соединителя

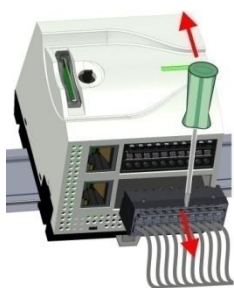
В случае замены устройства съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:



1. ➤ Снимите питание с системы.

2. ➤ Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.



3. ➤ Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расцепление соединителя, после чего он может быть извлечен из устройства.



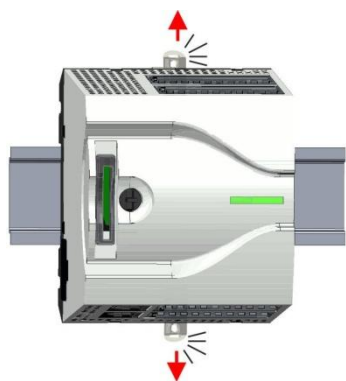
ВНИМАНИЕ!

Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя!

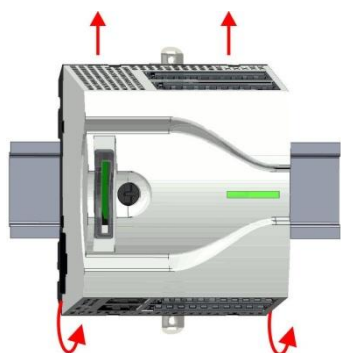
4. ➤ Действуя описанным образом, отключите от модуля ЦПУ все клеммные соединители.

Замена ЦПУ (автономного)

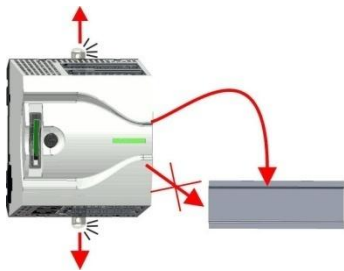
Если к модулю ЦПУ подключены какие-либо модули, то следуйте указаниям раздела ↗ "Опционально: Замена ЦПУ в составе ПЛК" на стр. 23. При отсутствии каких-либо подключенных к ЦПУ модулей его замена осуществляется в следующей последовательности:



1. ➤ Используя отвёртку, вытяните у модуля ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок.



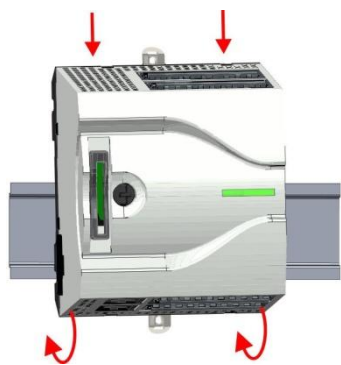
2. ➤ Снимите модуль ЦПУ с рейки, поворачивая его снизу вверх относительно рейки.



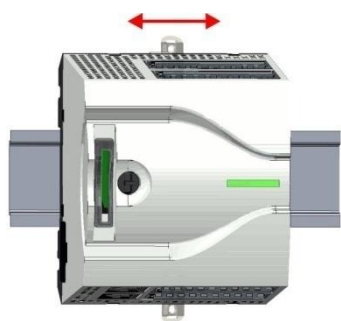
3. Вытяните у нового ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок.

**ВНИМАНИЕ!**

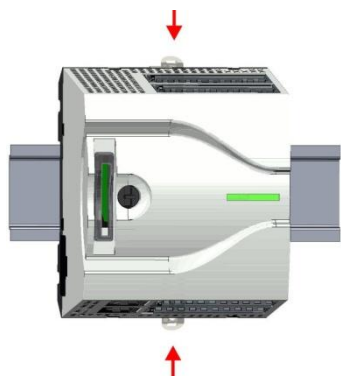
Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



4. Наденьте модуль ЦПУ его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



5. Передвиньте модуль ЦПУ по монтажной рейке в требуемую позицию.



6. Закрепите модуль ЦПУ на монтажной рейке, переведя тяги его фиксаторов в исходное (утопленное) положение.



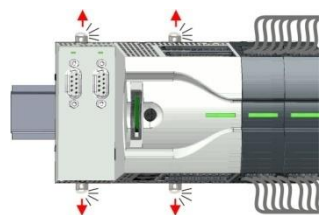
7. Извлеките из ЦПУ его штатные клеммные соединители.



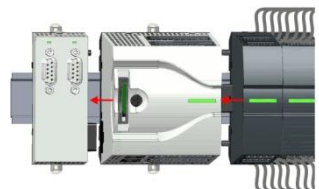
8. ➤ Подключите обратно к устройству смонтированные клеммные соединители.
⇒ Теперь система вновь готова к работе.

Опционально: Замена ЦПУ в составе ПЛК

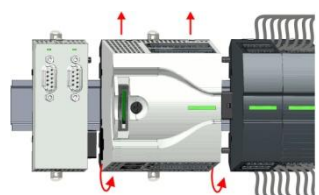
В случае замены модуля ЦПУ, который является частью ПЛК, выполните следующие действия:



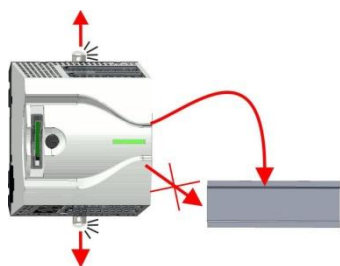
1. ➤ Если к ЦПУ подключен коммуникационный модуль, то первым делом необходимо его отсоединить. Для этого с помощью отвертки вытяните тяги фиксаторов коммуникационного модуля и модуля ЦПУ наружу на один щелчок.



2. ➤ Сдвигая влево по монтажной рейке, отсоедините коммуникационный модуль от модуля ЦПУ, а также модуль ЦПУ от модулей расширения.



3. ➤ Снимите модуль ЦПУ с рейки, поворачивая его снизу вверх относительно рейки.



4. ➤ Вытяните у нового ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок.

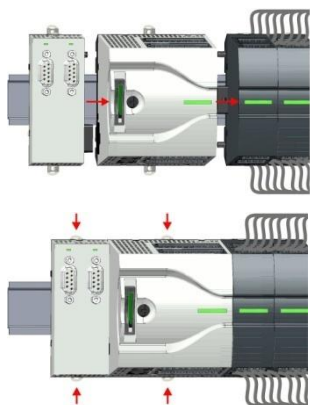


ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



5. ➤ Вытяните у нового ЦПУ тяги фиксаторов наружу на один щелчок. Наденьте модуль ЦПУ его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



6. Сдвигая вправо по монтажной рейке, соедините все модули между собой.



7. Закрепите модуль ЦПУ на монтажной рейке, переведя тяги его фиксаторов в исходное (утопленное) положение.

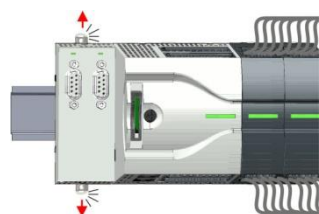


8. Извлеките из ЦПУ его штатные клеммные соединители.

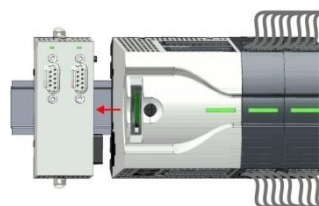
9. Подключите обратно к модулю смонтированные клеммные соединители.
⇒ Теперь система вновь готова к работе.

2.6.2 Замена коммуникационного модуля

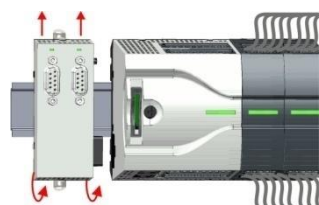
Порядок выполнения



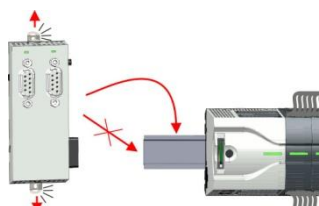
1. ➤ Снимите питание с системы.



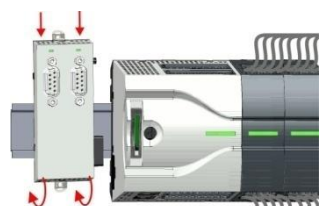
2. ➤ Отсоедините от модуля соединители подключенных коммуникационных кабелей.



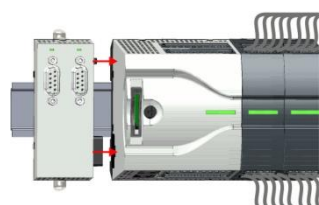
3. ➤ С помощью отвёртки вытяните фиксаторы у заменяемого коммуникационного модуля наружу на один щелчок.



4. ➤ Отсоедините от модуля ЦПУ коммуникационный модуль, сдвигая его влево по монтажной рейке.



5. ➤ Снимите коммуникационный модуль с монтажной рейки, поворачивая его по направлению вверх.

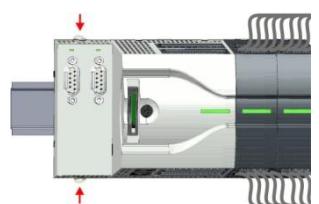


6. ➤ Вытяните фиксаторы у нового коммуникационного модуля наружу на один щелчок.

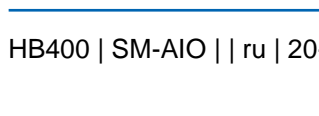


ВНИМАНИЕ!

Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



7. ➤ Наденьте коммуникационный модуль его верхней частью на монтажную рейку и поверните по направлению сверху вниз до упора.



8. ➤ Подсоедините коммуникационный модуль к процессорному, сдвигая его вправо до момента полного сочленения разъёмов системной шины обоих модулей.

9. ➤ Переведите тяги фиксаторов модуля в исходное (утопленное) положение.

10. ➤ Подключите обратно к модулю соединители соответствующих коммуникационных линий.

⇒ Теперь система вновь готова к работе.

2.6.3 Замена модуля расширения

Извлечение соединителя

В случае замены устройства съёмные соединители могут быть извлечены из него с помощью отвёртки. Для этой цели каждый соединитель в верхней части имеет специальную выемку. Извлечение осуществляется в следующей последовательности:

1. Снимите питание с системы.



ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что рабочие контакты релейного модуля обесточены!

2. Извлеките соединитель:

Вставьте шлиц отвёртки в выемку корпуса соединителя.



3. Нажмите на рукоятку отвёртки от себя:

⇒ Произойдет расцепление соединителя, после чего он может быть извлечен из устройства.



ВНИМАНИЕ!

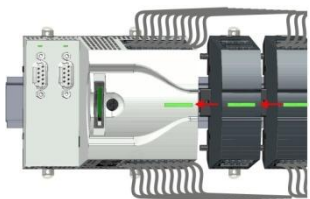
Некорректное направление приложения усилия к отвёртке (например, нажатие вниз или на себя) может привести к повреждению соединителя.

4. Действуя описанным образом, отключите от модуля расширения все клеммные соединители.

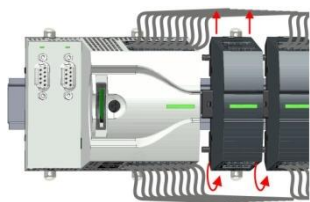
Замена модуля расширения



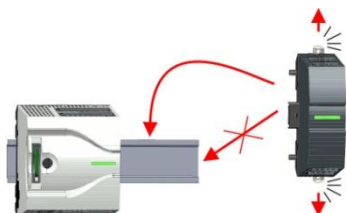
1. Рассоедините между собой все модули слева от заменяемого модуля расширения, а также и его самого от модуля справа, для чего с помощью отвёртки вытяните наружу тяги их фиксаторов...



2. ... а затем сдвиньте всех их влево по рейке.



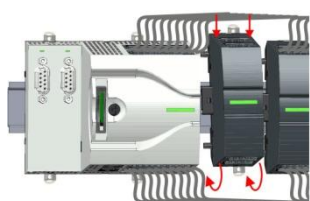
3. ➔ Снимите модуль расширения с монтажной рейки, поворачивая его по направлению вверх.



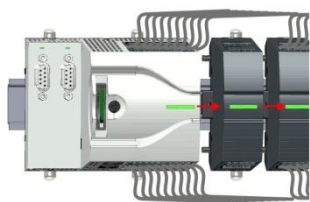
4. ➔ Вытяните тяги фиксаторов у нового модуля расширения на один щелчок.

**ВНИМАНИЕ!**

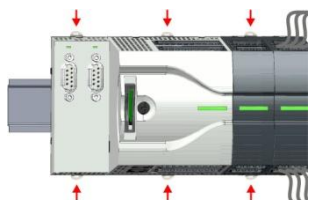
Не допускается установка модуля путем его надевания на рейку сбоку во избежание повреждения модуля!



5. ➔ Наденьте модуль расширения его верхней частью на монтажную рейку и поверните его сверху вниз до упора.



6. ➔ Вновь сочлените модули между собой, сдвигая их вправо по монтажной рейке.



7. ➔ Задвиньте тяги фиксаторов в исходное (утопленное) положение.



8. ➔ Извлеките из нового установленного модуля расширения его штатные клеммные соединители.



9. ➔ Подключите обратно к устройству смонтированные клеммные соединители.
⇒ Теперь система вновь готова к работе.

2.6.3.1 Easy Maintenance

Общие сведения

Easy Maintenance - это функция поддержки замены модуля во время работы без перезагрузки системы. Возможны следующие ситуации:

- Модуль расширения удалён
 - Процессорный модуль обнаруживает отсутствие модуля на системной шине.
 - Формируется диагностическое сообщение "*System MICRO bus failure*" (0x39D0).
 - Осуществляется вызов OB 86. Если такой блок отсутствует, модуль ЦПУ переходит в состояние STOP, в противном случае он остаётся в режиме RUN.
 - Левый сегмент системного индикатора начинает светиться красным светом.
 - Входные и выходные данные всех модулей расширения становятся недействительными.
- Идентичный модуль расширения установлен
 - Процессорный модуль обнаруживает появление модуля на системной шине.
 - Левый сегмент системного индикатора красного цвета выключается.
 - Загораются все зеленые индикаторы состояния модулей расширения, а все красные индикаторы состояния модулей расширения гаснут.
 - Формируется диагностическое сообщение "*System MICRO bus recovery*" (0x38D0).
 - Осуществляется вызов OB 86. Если такой блок отсутствует, модуль ЦПУ переходит в состояние STOP, в противном случае он остаётся в режиме RUN.
 - Входные и выходные данные всех модулей расширения вновь становятся достоверными.
- Установлен некорректный модуль расширения
 - Процессорный модуль обнаруживает появление на системной шине модуля несоответствующего конфигурации типа.
 - Формируется диагностическое сообщение "*System MICRO bus recovery, but expected configuration does not match actual configuration*" (0x38D1).
 - Левый сегмент системного индикатора продолжает светиться красным цветом.
 - Мигает красный индикатор состояния некорректного модуля расширения.
 - Осуществляется вызов OB 86. Если такой блок отсутствует, модуль ЦПУ переходит в состояние STOP, в противном случае он остаётся в режиме RUN.
 - Входные и выходные данные всех модулей расширения, за исключением некорректного, вновь становятся достоверными.



Обратите внимание, что модуль ЦПУ при добавлении или удалении модулей System MICRO переходит в состояние STOP, если OB 86 не сконфигурирован!

2.7 Указания по установке

Общие сведения

Раздел содержит рекомендации по обеспечению благоприятной электромагнитной обстановки при установке и монтаже ПЛК. В частности, описываются источники и механизмы воздействия электромагнитных помех, пути обеспечения электромагнитной совместимости различных электронных устройств, а также правила экранирования кабельных линий.

Что такое ЭМС?

Под электромагнитной совместимостью (ЭМС) понимают способность безаварийного функционирования электрического устройства в электромагнитной среде, не подвергаясь воздействию со стороны окружающей среды и не оказывая недопустимого воздействия на неё.

Оборудование VIPA разработано для применения в тяжёлых промышленных условиях и обеспечивает соответствие высоким требованиям по ЭМС. Однако перед его монтажом необходимо обеспечить разработку мероприятий по обеспечению ЭМС и учесть все возможные возмущающие воздействия.

Возможные возмущающие воздействия

Электромагнитные помехи могут воздействовать на систему управления различными способами:

- посредством электромагнитных полей (ВЧ-излучение),
- через магнитные поля с частотой питающей сети,
- через системную шину,
- через источники питания,
- через проводник защитного заземления.

В зависимости от среды распространения (по проводам или без проводов) и расстояния между источником помех и устройством, помехи попадают в систему автоматизации посредством четырех различных механизмов связи, таких как:

- гальваническая связь,
- емкостная связь,
- индуктивная связь,
- связь посредством излучения.

Основные правила обеспечения ЭМС

В большинстве случаев для обеспечения ЭМС вполне достаточно позаботиться о соблюдении самых элементарных правил. Пожалуйста, обратите внимание на следующие основные правила при установке и монтаже ПЛК.

- Обеспечьте правильное выполнение заземления всех неактивных металлических частей оборудования.
 - Используйте единую точку подключения заземляющих проводников к заземляющему устройству.
 - Соедините между собой все неактивные металлические части, обеспечив большую поверхность и низкое сопротивление контакта.
 - Старайтесь не использовать алюминиевые детали. Алюминий легко окисляется и поэтому плохо подходит для выполнения заземления.
- Обеспечьте правильную прокладку кабелей.
 - Разделите прокладываемые кабели на группы (высокое напряжение, линии питания, сигнальные линии и линии данных).
 - Всегда прокладывайте кабели высокого напряжения и сигнальные линии или линии данных в отдельных каналах или пучках.
 - Прокладывайте сигнальные линии и линии данных как можно ближе к заземленной поверхности (несущим ребрам, металлическим рельсам, стенкам шкафов).
- Обеспечьте надежное и правильное крепление экранов кабелей.
 - Линии передачи данных должны быть экранированы.
 - Линии передачи аналоговых сигналов должны быть экранированы. При передаче сигналов с малой амплитудой подключение экрана только с одной стороны может оказаться более предпочтительным вариантом.
 - Непосредственно сразу после ввода в шкаф кабеля обеспечьте большую поверхность контакта между его экраном и шиной заземления и зафиксируйте кабельным зажимом.

- Обеспечьте низкоомное соединение между заземляющим проводником и шкафом.
- Для экранированных линий передачи данных используйте только металлические или металлизированные разъёмы.
- В особых случаях необходимо использовать специальные меры по обеспечению ЭМС.
 - Максимально используйте индуктивные нагрузки с подавителями помех.
 - Избегайте применения люминесцентных ламп, которые являются источником электромагнитных помех.
- Создайте единый опорный потенциал и заземлите по возможности всё электротехническое оборудование.
 - Уделите особое внимание реализации мероприятий по заземлению. Заземление ПЛК является действенной мерой по его защите и обеспечению надёжного функционирования.
 - Соединяйте части установки и шкафы с ПЛК звездообразно. Это позволит избежать образования замкнутых контуров через землю.
 - Если возникает разница потенциалов между частями установки, необходимо обеспечить ее выравнивание. Для этого предусматривают компенсационные линии с поперечным сечением проводника, рассчитанным на максимально возможный ток.

Экранирование проводников

Влияние электрических, магнитных и электромагнитных полей ослабляется применением экранирования. Паразитные токи на кабельных экранах отводятся на землю через шину для экранов, имеющую потенциальную связь с корпусом. Необходимо обеспечить низкоомное соединение экрана с защитным заземлением, поскольку в противном случае паразитные токи могут стать источником помех.

При применении экранированных кабелей необходимо руководствоваться следующим:

- По возможности используйте кабели с экраном в виде оплётки.
- Плотность покрытия экрана должна быть не менее 80%.
- Обычно заземление экрана выполняют с обеих сторон. Только в этом случае можно добиться хорошего подавления высокочастотных помех. В исключительных случаях возможно заземление экрана только с одной стороны. В этом случае обеспечивается подавление только низкочастотных помех. Применение заземления экрана только с одной стороны возможно в случаях, когда:
 - отсутствует возможность использования компенсационных линий для выравнивания потенциалов,
 - передается аналоговый сигнал с низкого уровня (мВ, мА),
 - кабель имеет экран из фольги (статический экран).
- Для экранированных линий передачи данных последовательных интерфейсов используйте только металлические или металлизированные разъёмы. Соедините экран кабеля данных с корпусом соединителя. Никогда не подключайте экран к контакту 1 соединителя!
- При стационарном креплении кабеля, не повреждая кабель, снимите изоляцию с участка кабеля, прилегающего к шине заземления или заземлённой поверхности.
- Для крепления экранирующей оплётки используйте металлические крепёжные скобы. Эти скобы должны соприкасаться с экраном на максимальной площади и обеспечивать хороший контакт.
- Заземлите экран кабеля сразу после ввода кабеля в шкаф. Проложите кабель до ПЛК, но не заземляйте его экран там ещё раз!



ВНИМАНИЕ!

Пожалуйста, имейте в виду при установке!

При возникновении разницы потенциалов между различными точками заземления в случае подключения экрана с двух сторон появляются выравнивающие токи, протекающие по этому экрану.

Способ устранения: Для выравнивания потенциалов используйте компенсационные линии.

2.8 Общие технические данные серии MICRO

Соответствия и одобрения		
Соответствие		
CE	2014/35/EU	Директива по низкому напряжению
	2014/30/EU	Директива по ЭМС
Одобрение		
UL	-	См. технические характеристики
другие		
RoHS	2011/65/EU	Ограничение использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании

Защита обслуживающего персонала и защита оборудования		
Класс защиты	-	IP20
Гальваническая развязка		
для промышленной шины	-	гальваническая развязка
для внешних сигнальных цепей	-	гальваническая развязка
Сопротивление изоляции	-	-
Напряжение изоляции относительно земли		
Входы / выходы	-	50 В пост./перем. тока, испытательное напряжение 500 В перем. тока
Защитные меры	-	против короткого замыкания

Условия эксплуатации в соответствии с EN 61131-2		
Климатические		
Хранение / транспортировка	EN 60068-2-14	-25...+70°C
Эксплуатация		
Горизонтальная установка на вертикальную поверхность	EN 61131-2	0...+60°C
Горизонтальная установка на горизонтальную поверхность	EN 61131-2	0...+60°C
Вертикальная установка	EN 61131-2	0...+60°C
Влажность воздуха	EN 60068-2-30	RH1 (без конденсации, относительная влажность 10...95%)
Загрязнения	EN 61131-2	Степень загрязнения 2
Макс. высота над уровнем моря	-	2000 м
Механические характеристики		
Вибрация	EN 60068-2-6	Синусоидальная с постоянным ускорением 1g в диапазоне частот 9-150 Гц
Ударная нагрузка	EN 60068-2-27	Полусинусоидальный импульс с ускорением 15g и длительностью 11 мс

Общие технические данные серии MICRO

Условия установки

Место установки	-	Шкаф управления
Монтажное положение	-	Горизонтальное и вертикальное

ЭМС	Стандарт	Примечание
Электромагнитное излучение	EN 61000-6-4	Класс А (промышленная зона)
Устойчивость к электромагнитным помехам, зона В	EN 61000-6-2	Промышленная зона
	EN 61000-4-2	Электростатический разряд (ESD) 8 кВ для воздушного разряда (степень жёсткости испытаний 3), 4 кВ для контактного разряда (степень жёсткости испытаний 2)
	EN 61000-4-3	Радиочастотное электромагнитное поле (оболочка), 80...1000 МГц, 10 В/м, 80% АМ (1 кГц) 1,4...2,0 ГГц, 3 В/м, 80% АМ (1 кГц) 2,0...2,7 ГГц, 1 В/м, 80% АМ (1 кГц)
	EN 61000-4-6	Наведенные кондуктивные помехи 150 кГц ... 80 МГц, 10 В, 80% АМ (1 кГц)
	EN 61000-4-4	Наносекундные импульсные помехи (НИП), степень жёсткости испытаний 3
	EN 61000-4-5	Микросекундные импульсные помехи (МИП), степень жёсткости испытаний 3 *

*) Из-за высокой энергии испытательных импульсов необходим соответствующий внешний контур безопасности с элементами молниезащиты и защиты от перенапряжения.

3 Аналоговый ввод

3.1 Общие сведения

Кабели для аналоговых сигналов

Для передачи аналоговых сигналов необходимо использовать экранированные кабели, обеспечивающие снижение уровня помех. Экран сигнальных кабелей должен быть заземлен с обоих концов. Однако при наличии разности потенциалов между точками заземления по экрану кабеля начинает протекать выравнивающий ток, который будет наводить помехи в сигнальных проводниках. В этом случае экран кабеля необходимо заземлять только на одном конце, причем со стороны источника сигнала

Подключение датчиков

В зависимости от модели аналогового модуля к его входам могут быть подключены следующие типы датчиков:

- датчик с токовым выходом
- потенциальный датчик
- резистивный датчик
- температурный датчик



При монтаже датчиков убедитесь в правильной полярности их подключения! Положительные клеммы неиспользуемых каналов необходимо замкнуть с цепью Общей этих же каналов.

Параметрирование

В процессорных модулях, сетях PROFIBUS и PROFINET конфигурирование модулей осуществляется с помощью наборов данных (DS). Номер используемого набора данных для конкретного модуля можно найти в его описании.

Диагностические функции

Модули обладают диагностическими функциями. С их помощью могут быть получены сообщения о следующих ошибках:

- ошибка конфигурирования
- выход сигнала за пределы диапазона измерения
- обрыв сигнальной линии



Попеременное свечение индикаторов ошибки канала

Попеременное свечение индикаторов ошибки каналов 0 и 1 указывает на ошибку сторожевого таймера из-за перегрузки системы. Перезагрузите систему путём снятия и повторной подачи питания на неё. При повторном проявлении ошибки проверьте конфигурацию и схему подключения и при необходимости откорректируйте их. Если ошибку устранить не удастся, пожалуйста, обратитесь в нашу службу технической поддержки.

3.2 Аналоговое значение

Представление аналоговых величин

Значения аналоговой величины могут быть обработаны только в двоичном представлении. Для этого аналоговый модуль преобразует значение непрерывно изменяющегося сигнала в цифровую форму и выдает его в формате Word (слово). Аналоговые величины представляются в виде чисел с фиксированной точкой в дополнительном двоичном коде.

Разрешающая способность	Аналоговое значение															
	Старший байт (байт 0)								Младший байт (байт 1)							
Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение	SG	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
16 бит	SG	Измеренное значение														

Бит знака (SG)

Здесь это означает следующее:

- Бит 15 = "0": →положительное значение
- Бит 15 = "1": →отрицательное значение

Реакция на ошибку

Если измеренное значение выйдет за пределы измерительного диапазона, выдаются следующие значения:

- Измеренное значение > верхней границы диапазона: 32767 (7FFFh)
- Измеренное значение < нижней границы диапазона: -32768 (8000h)

При ошибке параметрирования выдается значение 32767 (7FFFh).

3.3 Диапазоны измерения и номера функций

Общие сведения

Далее приводятся диапазоны измерения с соответствующим номером функции, которые поддерживаются аналоговым модулем. Приведённые ниже формулы позволяют осуществить преобразование полученного цифрового кода аналоговой величины в значение измеряемого параметра в соответствии с используемым диапазоном измерения и наоборот.

Напряжение

0 ... 10 В

Диапазон измерения (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 ... 10 В Формат Simatic S7 (10 h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		
	-1,76 В	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
0 ... 10 В Формат Simatic S5 (20 h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{16384}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h		
	-2 В	-3277	F333h	нижнее предельное значение	

Напряжение

±10 В

Диапазон измерения (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 ... 10 В Формат Simatic S7 (10 h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		
	-1,76 В	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
0 ... 10 В Формат Simatic S5 (20 h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{16384}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h		
	-2 В	-3277	F333h	нижнее предельное значение	

Диапазоны измерения и номера

Напряжение

-80 ... +80 мВ

Диапазон измерения (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
-80 ... +80 мВ Формат Simatic S7 (11 h)	94,07 мВ	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{U}{80}$ $U = D \cdot \frac{80}{27648}$
	80 мВ	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	0 В	0	0000h		
	-80 мВ	-27648	9400h	нижнее предельное значение	
	-94,07 мВ	-32512	8100h		
-80 ... +80 мВ Формат Simatic S5 (21 h)	100 мВ	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{U}{80}$ $U = D \cdot \frac{80}{16384}$
	80 мВ	16384	4000h	номинальный диапазон	
	0 В	0	0000h		
	-80 мВ	-16384	C000h	нижнее предельное значение	
	-100 мВ	-20480	B000h		

Ток
0(4) - 20 мА

Диапазон измерения (номер функции)	Ток (I)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 - 20 мА Формат Simatic S7 (31h)	23,52 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{I}{20}$ $I = D \cdot \frac{20}{27648}$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	10 мА	13824	3600h		
	0 мА	0	0000h		
	-3,52 мА	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
0 - 20 мА Формат Simatic S5 (41h)	25,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{I}{20}$ $I = D \cdot \frac{20}{16384}$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	10 мА	8192	2000h		
	0 мА	0	0000h		
	-4,00 мА	-3277	F333h	нижнее предельное значение	
4 - 20 мА Формат Simatic S7 (30h)	22,81 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{I-4}{16}$ $I = D \cdot \frac{16}{27648} + 4$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	12 мА	13824	3600h		
	4 мА	0	0000h		
	1,19 мА	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
4 - 20 мА Формат Simatic S5 (40h)	24,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{I-4}{16}$ $I = D \cdot \frac{16}{16384} + 4$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	12 мА	8192	2000h		
	4 мА	0	0000h		
	0,8 мА	-3277	F333h	нижнее предельное значение	

RTD

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
2-проводная схема: PT100 (50h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
2-проводная схема: PT1000 (51h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
2-проводная схема: NI100 (52h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение

Диапазоны измерения и номера

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
2-проводная схема: NI1000 (53h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
3-проводная схема: PT100 (58h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
3-проводная схема: PT1000 (59h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
3-проводная схема: NI100 (5Ah)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
3-проводная схема: NI1000 (5Bh)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
4-проводная схема: PT100 (60h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
4-проводная схема: PT1000 (61h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
4-проводная схема: NI100 (62h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
4-проводная схема: NI1000 (63h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 60 Ом (70h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 600 Ом (71h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (72h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
3-проводная схема: 0 ... 60 Ом (78h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 600 Ом (79h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (7Ah)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 60 Ом (80h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 600 Ом (81h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (82h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 60 Ом (90h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 600 Ом (91h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (92h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 30000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 60 Ом (98h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 600 Ом (99h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (9Ah)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 30000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение

Диапазоны измерения и номера

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
4-проводная схема: 0 ... 60 Ом (A0h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 600 Ом (A1h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (A2h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 30000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 60 Ом (D0h)	70,55 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 600 Ом (D1h)	705,5 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (D2h)	3528 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 60 Ом (D8h)	70,55 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 600 Ом (D9h)	705,5 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (DAh)	3528 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 60 Ом (E0h)	70,55 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 600 Ом (E1h)	705,5 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (E2h)	3528 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение

ТС

Температура

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение в °C (0,1°C/разряд)	Измеренное значение в °F (0,1°F/разряд)	Измеренное значение в К (0,1 К/разряд)	Участок диапазона
Тип J: [Fe-Cu-Ni IEC] -210 ... +1200°C -346 ... 2192°F 63,2.... 1473,2 К (B0h: внеш. комп. 0°C) (C0h: внутр. комп. 0°C)	+14500	26420	17232	верхнее предельное значение
	-2100 ... +12000	-3460 ... 21920	632 ... 14732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип K: [Ni-Cr-Ni] -270 ... +1372°C -454.....2501,6°F 0.... 1645,2 К (B1h: внеш. комп. 0°C) (C1h: внутр. комп. 0°C)	+16220	29516	18952	верхнее предельное значение
	-2700 ... +13720	-4540 ... 25016	0 ... 16452	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип N: [Ni-Cr-Si] -270 ... +1300°C -454 ... 2372°F 0.... 1573,2 К (B2h: внеш. комп. 0°C) (C2h: внутр. комп. 0°C)	+15500	28220	18232	верхнее предельное значение
	-2700 ... +13000	-4540 ... 23720	0 ... 15732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип R: [PtRh-Pt] -50 ... +1769°C -58.....3216,2°F 223,2.... 2042,2 К (B3h: внеш. комп. 0°C) (C3h: внутр. комп. 0°C)	+20190	32766	22922	верхнее предельное значение
	-500 ... +17690	-580 ... 32162	2232 ... 20422	номинальный диапазон
	-1700	-2740	1032	нижнее предельное значение
Тип S: [PtRh-Pt] -50 ... +1769°C -58.....3216,2°F 223,2.... 2042,2 К (B4h: внеш. комп. 0°C) (C4h: внутр. комп. 0°C)	+20190	32766	22922	верхнее предельное значение
	-500 ... +17690	-580 ... 32162	2232 ... 20422	номинальный диапазон
	-1700	-2740	1032	нижнее предельное значение

Диапазоны измерения и номера

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение в °C (0,1°C/разряд)	Измеренное значение в °F (0,1°F/разряд)	Измеренное значение в К (0,1 К/разряд)	Участок диапазона
Тип Т: [Cu-Cu-Ni] -270 ... +400°C -454 ... 752°F 3,2 ... 673,2 К (B5h: внеш. комп. 0°C) (C5h: внутр. комп. 0°C)	+5400	10040	8132	верхнее предельное значение
	-2700 ... +4000	-4540 ... 7520	32 ... 6732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип В: [PtRh-PtRh] 0 ... +1820°C 32 ... 2786,5°F 273,2 ... 2093,2 К (B6h: внеш. комп. 0°C) (C6h: внутр. комп. 0°C)	+20700	32766	23432	верхнее предельное значение
	0 ... +18200	320 ... 27865	2732 ... 20932	номинальный диапазон
	-1200	-1840	1532	нижнее предельное значение
Тип С: [WRe5-WRe26] 0 ... +2315°C 32 ... 2786,5°F 273,2 ... 2093,2 К (B7h: внеш. комп. 0°C) (C7h: внутр. комп. 0°C)	+25000	32766	23432	верхнее предельное значение
	0 ... +23150	320 ... 27865	2732 ... 20932	номинальный диапазон
	-1200	-1840	1532	нижнее предельное значение
Тип Е: [Ni-Cr - Cu-Ni] -270 ... +1000°C -454 ... 1832°F 0 ... 1273,2 К (B8h: внеш. комп. 0°C) (C8h: внутр. комп. 0°C)	+12000	21920	14732	верхнее предельное значение
	-2700 ... +10000	-4540 ... 18320	0 ... 12732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение в °C (0,1°C/разряд)	Измеренное значение в °F (0,1°F/разряд)	Измеренное значение в К (0,1 К/разряд)	Участок диапазона
Тип L: [Fe-Cu-Ni]	+11500	21020	14232	верхнее предельное значение
-200 ... +900°C -328 ... 1652°F	-2000 ... +9000	-3280 ... 16520	732 ... 11732	номинальный диапазон
73,2 ... 1173,2 К (B9h: внеш. комп. 0°C) (C9h: внутр. комп. 0°C)	---	---	---	нижнее предельное значение

M31-1CD50 - AI 4 x 16 бит, U, I, RTD,

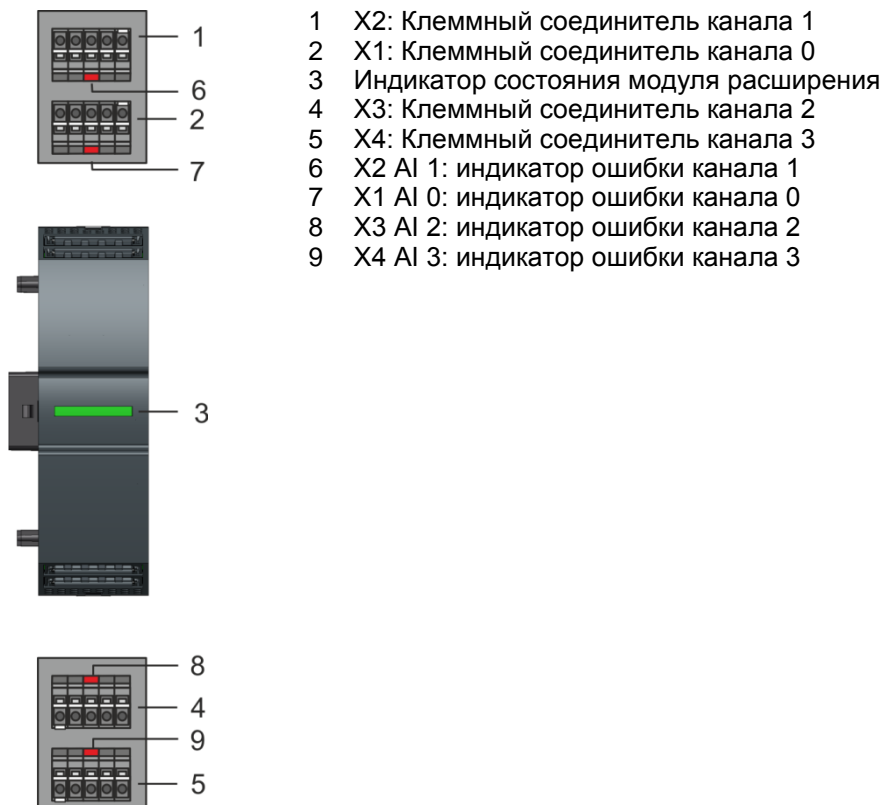
3.4 M31-1CD50 - AI 4 x 16 бит, U, I, RTD, TC

Свойства

Электронный модуль имеет 4 входа с параметрируемыми функциями. Каналы модуля гальванически изолированы от системной шины.



- 4 канала аналогового ввода
- Измерение напряжения
 - предназначен для подключения датчиков с выходным сигналом ± 10 В, 0 ... 10 В или ± 80 мВ
- Измерение тока
 - Предназначен для подключения датчиков с выходным сигналом 0 - 20 мА или 4 - 20 мА с внешним источником питания
- RTD (Термометры сопротивления)
 - Предназначен для подключения резистивных датчиков с сопротивлением 0 ... 3000 Ом: 2-, 3- или 4-проводное подключение
 - Совместим с резистивными датчиками температуры Pt100, Pt1000, NI100, NI1000: 2-, 3- или 4-проводное подключение
- TC (Термопары)
 - Предназначен для подключения термопар типа J, K, N, R, S, T, B, C, E, L
- Поддержка прерываний и диагностических функций
- Разрешающая способность 16 разрядов

Конструкция



Индикатор состояния

Индикатор	Описание
	Оба сегмента светятся зелёным цветом: обмен по системной шине и состояние модуля в норме
	Левый сегмент светится красным цветом: ошибка состояния модуля

Индикатор	Описание
	Левый сегмент мигает красным цветом с частотой 1 Гц: ошибка конфигурации
	Оба сегмента мигают зелёным цветом с частотой 1 Гц: ошибка обмена по системной шине

Индикаторы состояния каналов

Конт. 3 соединителя		Индикатор	Описание
X2	AI канала 1	 красный	Ошибка канала x <ul style="list-style-type: none"> ■ Выход сигнала за пределы диапазона измерения ■ Ошибка конфигурирования ■ Обрыв проводника сигнальной линии (RTD и TC, если параметрировано)
X1	AI канала 0	 красный	
X3	AI канала 2	 красный	
X4	AI канала 3	 красный	

M31-1CD50 - AI 4 x 16 бит, U, I, RTD,

Назначение контактов

X2: Канал 1	Конт. 5: RTD	Конт. 4 TC	Конт. 3: U/I +	Конт. 2: -	Конт. 1: M1
	-	-	B +	B -	-
	-	-	A +	A -	-
	-	TC +	-	TC -	-
	RTD2 +	-	-	-	RTD2 -
	RTD3 +	RTD3 +	-	RTD3 - *	RTD3 -
	RTD4 +	RTD4 +	-	RTD4 -	RTD4 -

X1: Канал 0	Конт. 5: RTD	Конт. 4 TC	Конт. 3: U/I +	Конт. 2: -	Конт. 1: M0
	-	-	B +	B -	-
	-	-	A +	A -	-
	-	TC +	-	TC -	-
	RTD2 +	-	-	-	RTD2 -
	RTD3 +	RTD3 +	-	RTD3 - *	RTD3 -
	RTD4 +	RTD4 +	-	RTD4 -	RTD4 -

X3: Канал 2	Конт. 1: M2	Конт. 2: -	Конт. 3: U/I +	Конт. 4 TC	Конт. 5: RTD
	-	B -	B +	-	-
	-	A -	A +	-	-
	-	TC -	-	TC +	-
	RTD2 -	-	-	-	RTD2 +
	RTD3 -	RTD3 - *	-	RTD3 +	RTD3 +
	RTD4 -	RTD4 -	-	RTD4 +	RTD4 +

X4: Канал 3	Конт. 1: M3	Конт. 2: -	Конт. 3: U/I +	Конт. 4 TC	Конт. 5: RTD
	-	B -	B +	-	-
	-	A -	A +	-	-
	-	TC -	-	TC +	-
	RTD2 -	-	-	-	RTD2 +
	RTD3 -	RTD3 - *	-	RTD3 +	RTD3 +
	RTD4 -	RTD4 -	-	RTD4 +	RTD4 +

*) При 3-проводном подключении контакты 1 и 2 должны быть соединены между собой.



При монтаже датчиков убедитесь в правильной полярности их подключения! Положительные клеммы неиспользуемых каналов необходимо замкнуть с цепью Общий этих же каналов.



3/4-проводные измерения

При проведении измерений с помощью датчиков с трехпроводной схемой подключения (RTD3) предполагается, что все 3 провода имеют одинаковое сопротивление, тогда как при четырехпроводной схеме подключения (RTD4) осуществляется полная компенсация сопротивления проводов измерительной линии.

Дополнительные указания по применению термодатчиков

Чтобы избежать колебаний температуры внутри модуля, которые могут повлиять на точность измерения температуры, при монтаже системы необходимо учесть следующие обстоятельства:

- Модуль должен находиться в статических условиях, то есть в месте его расположения температура должна быть как можно более постоянной. Предпочтительной является горизонтальная установка на вертикальной монтажной поверхности в закрытом электротехническом шкафу без принудительной вентиляции.
- Номинальная точность измерений достигается через 30 минут после установления статического температурного режима для модуля.

Область ввода

Адрес	PIQ	Количество байт	Назначение
+0	AI 0	2	Аналоговое значение канала 0
+2	AI 1	2	Аналоговое значение канала 1
+4	AI 2	2	Аналоговое значение канала 2
+6	AI 3	2	Аналоговое значение канала 3

Область вывода

В этом модуле область вывода не используется.

3.4.1 Параметры настройки

DS - набор данных для доступа через модуль CPU, сети PROFIBUS и PROFINET

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию	DS
DIAG_EN	1	Диагностика*	00h	00h
WIBRK_EN	1	Распознавание обрыва провода (только для RTD и TC)*	00h	00h
LIMIT_EN	1	Контроль порогового значения*	00h	00h
RES3	1	резерв	00h	00h
TEMPCNF	1	Температурная шкала	00h	01h
SUPR	1	Частота подавляемой помехи (SFU)	02h	01h
RES6	1	резерв	00h	01h
RES7	1	резерв	00h	01h
CH0FN	1	Номер функции канала 0	10h	80h
CH0FO	1	Функциональная опция канала 0	02h	80h
CH0UL	2	Верхнее пороговое значение канала 0	7FFFh	80h
CH0LL	2	Нижнее пороговое значение канала 0	8000h	80h
CH1FN	1	Номер функции канала 1	10h	81h
CH1FO	1	Функциональная опция канала 1	02h	81h
CH1UL	2	Верхнее пороговое значение канала 1	7FFFh	81h
CH1LL	2	Нижнее пороговое значение канала 1	8000h	81h
CH2FN	1	Номер функции канала 2	10h	82h
CH2FO	1	Функциональная опция канала 2	02h	82h
CH2UL	2	Верхнее пороговое значение канала 2	7FFFh	82h
CH2LL	2	Нижнее пороговое значение канала 2	8000h	82h
CH3FN	1	Номер функции канала 3	10h	83h
CH3FO	1	Функциональная опция канала 3	02h	83h
CH3UL	2	Верхнее пороговое значение канала 3	7FFFh	83h
CH3LL	2	Нижнее пороговое значение канала 3	8000h	83h

* Это набор данных может быть передан только в режиме STOP.

DIAG_EN
Диагностическое прерывание

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Диагностическое прерывание <ul style="list-style-type: none"> – 00h: запрещено – 40h: разрешено

- Позволяет разрешить или запретить формирование диагностического прерывания.

WIBRK_EN
 Обрыв сигнального
 провода

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Обрыв сигнального провода канала 0 (1: вкл.) ■ Бит 1: Обрыва сигнального провода канала 1 (1: вкл.) ■ Бит 2: Обрыва сигнального провода канала 2 (1: вкл.) ■ Бит 3: Обрыва сигнального провода канала 3 (1: вкл.) ■ Биты 7 ... 4: резерв



Обнаружение обрыва провода возможно только для RTD и TC!



Из-за высокой чувствительности неиспользуемые входы при параметрировании модуля должны быть отключены. Из-за высокого входного сопротивления на открытые входы могут оказывать влияние соседние каналы или применяемый метод обнаружения обрыва провода. Поскольку весь диапазон измерения находится в пределах всего нескольких десятков мВ, то наведённый сигнал на неподключенных входах может превысить диапазон измерения.

LIMIT_EN
 Контроль порогового
 значения

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Контроль порогового значения канала 0 (1: вкл.) ■ Бит 1: Контроль порогового значения канала 1 (1: вкл.) ■ Бит 2: Контроль порогового значения канала 2 (1: вкл.) ■ Бит 3: Контроль порогового значения канала 3 (1: вкл.) ■ Биты 7 ... 4: резерв

TEMPCNF
 Температурная шкала

Байт	Биты 7 ... 0
0	Температурная шкала <ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 0, 1: Канал 0 ■ Биты 2, 3: Канал 1 ■ Биты 4, 5: Канал 2 ■ Биты 6, 7: Канал 3 <ul style="list-style-type: none"> – 00: °C – 01: °F – 10: K

SUPR
Подавление частоты наводки (SFU)

Байт	Биты 7 ... 0
0	Частота подавляемой помехи <ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 0, 1: Канал 0 ■ Биты 2, 3: Канал 1 ■ Биты 4, 5: Канал 2 ■ Биты 6, 7: Канал 3 <ul style="list-style-type: none"> – 00: отключено – 01: 60 Гц – 10: 50 Гц (значение по умолчанию) – 11: резерв



При использовании RTD и ТС отключение функции подавления частоты помех невозможно! Если канал отключен, для него автоматически используется значение SFU по умолчанию!

СНхFN Номер функции канала х

Далее приводятся диапазоны измерения с соответствующим номером функции, которые поддерживаются аналоговым модулем. Приведённые ниже формулы позволяют осуществить преобразование полученного цифрового кода аналоговой величины в значение измеряемого параметра в соответствии с используемым диапазоном измерения и наоборот.



Код FFh деактивирует соответствующий канал.

Напряжение

0 ... 10 В

Диапазон измерения (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 ... 10 В Формат Simatic S7 (10 h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		
	-1,76 В	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
0 ... 10 В Формат Simatic S5 (20 h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{16384}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h		
	-2 В	-3277	F333h	нижнее предельное значение	

Напряжение

±10 В

Диапазон измерения (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 ... 10 В Формат Simatic S7 (10 h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{27648}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		
	-1,76 В	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
0 ... 10 В Формат Simatic S5 (20 h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{U}{10}$ $U = D \cdot \frac{10}{16384}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h		
	-2 В	-3277	F333h	нижнее предельное значение	

Напряжение

-80 ... +80 мВ

Диапазон измерения (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
-80 ... +80 мВ Формат Simatic S7 (11 h)	94,07 мВ	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{U}{80}$ $U = D \cdot \frac{80}{27648}$
	80 мВ	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	0 В	0	0000h		
	-80 мВ	-27648	9400h		
	-94,07 мВ	-32512	8100h	нижнее предельное значение	
-80 ... +80 мВ Формат Simatic S5 (21 h)	100 мВ	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{U}{80}$ $U = D \cdot \frac{80}{16384}$
	80 мВ	16384	4000h	номинальный диапазон	
	0 В	0	0000h		
	-80 мВ	-16384	C000h		
	-100 мВ	-20480	B000h	нижнее предельное значение	

Ток

0(4) - 20 мА

Диапазон измерения (номер функции)	Ток (I)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 - 20 мА Формат Simatic S7 (31h)	23,52 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{I}{20}$ $I = D \cdot \frac{20}{27648}$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	10 мА	13824	3600h		
	0 мА	0	0000h		
	-3,52 мА	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
0 - 20 мА Формат Simatic S5 (41h)	25,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{I}{20}$ $I = D \cdot \frac{20}{16384}$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	10 мА	8192	2000h		
	0 мА	0	0000h		
	-4,00 мА	-3277	F333h	нижнее предельное значение	
4 - 20 мА Формат Simatic S7 (30h)	22,81 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$D = 27648 \cdot \frac{I-4}{16}$ $I = D \cdot \frac{16}{27648} + 4$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	12 мА	13824	3600h		
	4 мА	0	0000h		
	1,19 мА	-4864	ED00h	нижнее предельное значение	
4 - 20 мА Формат Simatic S5 (40h)	24,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$D = 16384 \cdot \frac{I-4}{16}$ $I = D \cdot \frac{16}{16384} + 4$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	12 мА	8192	2000h		
	4 мА	0	0000h		
	0,8 мА	-3277	F333h	нижнее предельное значение	

RTD

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
2-проводная схема: PT100 (50h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
2-проводная схема: PT1000 (51h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
2-проводная схема: NI100 (52h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
2-проводная схема: NI1000 (53h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
3-проводная схема: PT100 (58h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
3-проводная схема: PT1000 (59h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
3-проводная схема: NI100 (5Ah)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
3-проводная схема: NI1000 (5Bh)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
4-проводная схема: PT100 (60h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
4-проводная схема: PT1000 (61h)	+1000°C	+10000	верхнее предельное значение
	-200 ... +850°C	-2000 ... +8500	номинальный диапазон
	-243°C	-2430	нижнее предельное значение
4-проводная схема: NI100 (62h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
4-проводная схема: NI1000 (63h)	+295°C	+2950	верхнее предельное значение
	-60 ... +250°C	-600 ... +2500	номинальный диапазон
	-105°C	-1050	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 60 Ом (70h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 600 Ом (71h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (72h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
3-проводная схема: 0 ... 60 Ом (78h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 600 Ом (79h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (7Ah)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 60 Ом (80h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 600 Ом (81h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (82h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 32767	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 60 Ом (90h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 600 Ом (91h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (92h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 30000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 60 Ом (98h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 600 Ом (99h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (9Ah)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 30000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение	Диапазон сигнала	Участок диапазона
4-проводная схема: 0 ... 60 Ом (A0h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 600 Ом (A1h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 6000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (A2h)	---	---	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 30000	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 60 Ом (D0h)	70,55 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 600 Ом (D1h)	705,5 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
2-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (D2h)	3528 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 60 Ом (D8h)	70,55 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 600 Ом (D9h)	705,5 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
3-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (DAh)	3528 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 60 Ом (E0h)	70,55 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 60 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 600 Ом (E1h)	705,5 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 600 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение
4-проводная схема: 0 ... 3000 Ом (E2h)	3528 Ом	32511	верхнее предельное значение
	0 ... 3000 Ом	0 ... 27648	номинальный диапазон
	---	---	нижнее предельное значение

ТС

Температура

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение в °C (0,1°C/разряд)	Измеренное значение в °F (0,1°F/разряд)	Измеренное значение в К (0,1 К/разряд)	Участок диапазона
Тип J: [Fe-Cu-Ni IEC] -210 ... +1200°C -346 ... 2192°F 63,2.... 1473,2 К (B0h: внеш. комп. 0°C) (C0h: внутр. комп. 0°C)	+14500	26420	17232	верхнее предельное значение
	-2100 ... +12000	-3460 ... 21920	632 ... 14732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип K: [Ni-Cr-Ni] -270 ... +1372°C -454.....2501,6°F 0.... 1645,2 К (B1h: внеш. комп. 0°C) (C1h: внутр. комп. 0°C)	+16220	29516	18952	верхнее предельное значение
	-2700 ... +13720	-4540 ... 25016	0 ... 16452	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип N: [Ni-Cr-Si] -270 ... +1300°C -454 ... 2372°F 0.... 1573,2 К (B2h: внеш. комп. 0°C) (C2h: внутр. комп. 0°C)	+15500	28220	18232	верхнее предельное значение
	-2700 ... +13000	-4540 ... 23720	0 ... 15732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип R: [PtRh-Pt] -50 ... +1769°C -58.....3216,2°F 223,2.... 2042,2 К (B3h: внеш. комп. 0°C) (C3h: внутр. комп. 0°C)	+20190	32766	22922	верхнее предельное значение
	-500 ... +17690	-580 ... 32162	2232 ... 20422	номинальный диапазон
	-1700	-2740	1032	нижнее предельное значение
Тип S: [PtRh-Pt] -50 ... +1769°C -58.....3216,2°F 223,2.... 2042,2 К (B4h: внеш. комп. 0°C) (C4h: внутр. комп. 0°C)	+20190	32766	22922	верхнее предельное значение
	-500 ... +17690	-580 ... 32162	2232 ... 20422	номинальный диапазон
	-1700	-2740	1032	нижнее предельное значение

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение в °C (0,1°C/разряд)	Измеренное значение в °F (0,1°F/разряд)	Измеренное значение в К (0,1 К/разряд)	Участок диапазона
Тип T: [Cu-Cu-Ni] -270 ... +400°C -454 ... 752°F 3,2 ... 673,2 К (B5h: внеш. комп. 0°C) (C5h: внутр. комп. 0°C)	+5400	10040	8132	верхнее предельное значение
	-2700 ... +4000	-4540 ... 7520	32 ... 6732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение
Тип B: [PtRh-PtRh] 0 ... +1820°C 32 ... 2786,5°F 273,2 ... 2093,2 К (B6h: внеш. комп. 0°C) (C6h: внутр. комп. 0°C)	+20700	32766	23432	верхнее предельное значение
	0 ... +18200	320 ... 27865	2732 ... 20932	номинальный диапазон
	-1200	-1840	1532	нижнее предельное значение
Тип C: [WRe5-WRe26] 0 ... +2315°C 32 ... 2786,5°F 273,2 ... 2093,2 К (B7h: внеш. комп. 0°C) (C7h: внутр. комп. 0°C)	+25000	32766	23432	верхнее предельное значение
	0 ... +23150	320 ... 27865	2732 ... 20932	номинальный диапазон
	-1200	-1840	1532	нижнее предельное значение
Тип E: [Ni-Cr - Cu-Ni] -270 ... +1000°C -454 ... 1832°F 0 ... 1273,2 К (B8h: внеш. комп. 0°C) (C8h: внутр. комп. 0°C)	+12000	21920	14732	верхнее предельное значение
	-2700 ... +10000	-4540 ... 18320	0 ... 12732	номинальный диапазон
	---	---	---	нижнее предельное значение

M31-1CD50 > Параметры настройки

Диапазон измерения (номер функции)	Измеренное значение в °C (0,1°C/разряд)	Измеренное значение в °F (0,1°F/разряд)	Измеренное значение в К (0,1 К/разряд)	Участок диапазона
Тип L: [Fe-Cu-Ni]	+11500	21020	14232	верхнее предельное значение
-200 ... +900°C -328 ... 1652°F	-2000 ... +9000	-3280 ... 16520	732 ... 11732	номинальный диапазон
73,2 ... 1173,2 К (B9h: внеш. комп. 0°C) (C9h: внутр. комп. 0°C)	---	---	---	нижнее предельное значение

CHxFO Функциональная опция канала x

В зависимости от частоты подавляемой помехи индивидуально для каждого канала может быть задано время преобразования.

Код	Диапазон измерения	Время преобразования на канал (в мс) при частоте подавляемой помехи	
		50 Гц	60 Гц
	U/I	30 (16 разрядов)	30 (16 разрядов)
01h ²	RTD / TC ±80 мВ	200 (16 разрядов)	200 (16 разрядов)
02h ^{1,2}		100 (16 разрядов)	100 (16 разрядов)
03h		-	40 (16 разрядов)
04h		-	34 (16 разрядов)
05h		-	20 (15 разрядов)
06h		-	17 (14 разрядов)
07h		-	10 (13 разрядов)

1) Значение по умолчанию

2) *) Для кодов 01h и 02h действительны значения погрешности измерения, приведенные в таблице технических характеристик с пометкой "с подавлением частоты помех".

CHxUL / CHxLL канала x

Для каждого канала могут быть заданы *верхнее* и *нижнее* пороговые значения. При задании 7FFFh в качестве верхнего порогового значения и 8000h - в качестве нижнего контроль соответствующего порогового значения будет отключен. Если установленное пороговое значение находится за пределами допустимого диапазона, то аппаратное прерывание не инициируется, а пороговое значение никогда не достигается.

3.4.2 Диагностическая информация и прерывания

Событие	Аппаратные прерывания	Диагностические прерывания	Параметрирование
Ошибка конфигурации/настройки	-	X	-
Обрыв провода (только для RTD и TC)	-	X	X
Выход за верхнюю границу диапазона измерения	-	X	-
Выход за нижнюю границу диапазона измерения	-	X	-
Достижение верхнего порога	X	-	X
Достижение нижнего порога	X	-	X
Переполнение диагностического буфера	-	X	-
Коммуникационная ошибка	-	X	-
Потеря аппаратного прерывания	-	X	-

Аппаратное прерывание

Для обеспечения оперативной реакции на асинхронные события могут быть задействованы аппаратные прерывания. Аппаратное прерывание вызывает приостановку выполнения текущей программной последовательности и передачу управления соответствующей процедуре обработки этого прерывания. Благодаря этому обеспечивается нужная реакция на прерывание.

При доступе к модулю через ЦПУ, сети PROFIBUS и PROFINET данные аппаратного прерывания передаются в составе диагностического сообщения.

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию
PRIT_OL	1	Достижение верхнего порога канала x	00h
PRIT_UL	1	Достижение нижнего порога канала x	00h
PRIT_US	2	Метка времени	00h

PRIT_OL
Достижение верхнего порога

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Достижение верхнего порога канала 0 ■ Бит 1: Достижение верхнего порога канала 1 ■ Бит 2: Достижение верхнего порога канала 2 ■ Бит 3: Достижение верхнего порога канала 3 ■ Биты 7 ... 4: резерв

PRIT_UL
Переход через нижний порог

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Переход через нижний порог канала 0 ■ Бит 1: Переход через нижний порог канала 1 ■ Бит 2: Переход через нижний порог канала 2 ■ Бит 3: Переход через нижний порог канала 3 ■ Биты 7 ... 4: резерв

PRIT_US
Метка времени

Байт	Биты 7 ... 0
0 ... 1	16-разрядное значение метки времени, соответствующей моменту формирования прерывания

Метка времени

В модуле имеется специальный 32-разрядный таймер меток времени (μs ticker). После подачи питания таймер начинает отсчёт с 0. После достижения значения $2^{32}-1$ мкс таймер снова начинает отсчёт с 0. PRIT_US отображает значение двух младших байтов таймера ($0 \dots 2^{16}-1$).

Диагностические данные

Диагностические данные содержат информацию об этом модуле. При возникновении в модуле ошибки включается светодиод соответствующего канала и ошибка регистрируется в диагностических данных.

Следующие ошибки указываются в диагностических данных:

- Ошибка конфигурации/настройки
- Обрыв провода для RTD и TC (если параметрировано)
- Отсутствие напряжения питания от внешнего источника

DS - набор данных для доступа через модуль CPU, сети PROFIBUS и PROFINET. Доступ осуществляется с помощью DS 01h. Кроме того, к первым 4 байтам можно получить доступ с помощью DS 00h.

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию	DS
ERR_A	1	Диагностическая информация	00h	01h
MODTYP	1	Информация о модуле	15h	
RES2	1	Резерв	00h	
ERR_D	1	Диагностическая информация	00h	
CHTYP	1	Тип канала	71h	
NUMBIT	1	Количество бит диагностической информации на канал	08h	
NUMCH	1	Количество каналов модуля	02h	
CHERR	1	Ошибка канала	00h	
CH0ERR	1	Специфическая ошибка канала 0	00h	
CH1ERR	1	Специфическая ошибка канала 1	00h	
CH2ERR	1	Специфическая ошибка канала 2	00h	
CH3ERR	1	Специфическая ошибка канала 3	00h	
CH4ERR ... CH7ERR	4	Резерв	00h	
DIAG_US	4	Метка времени	00h	

ERR_A
Диагностическая информация

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке модуля ■ Бит 1: установлен при внутренней ошибке ■ Бит 2: установлен при внешней ошибке ■ Бит 3: установлен при ошибке канала ■ Биты 6 ... 4: резерв ■ Бит 7: установлен при ошибке параметрирования

MODTYP
Информация о модуле

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: класс модуля <ul style="list-style-type: none"> – 0101b: аналоговый модуль ■ Бит 4: информация о модуле доступна ■ Биты 7 ... 5: резерв

ERR_D
Диагностическая информация

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: резерв ■ Бит 4: установлен при внутренней коммуникационной ошибке ■ Бит 5: резерв ■ Бит 6: установлен при потере аппаратного прерывания ■ Бит 7: резерв

CHTYP
Тип канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 6 ... 0: тип канала <ul style="list-style-type: none"> – 71h: аналоговый вход ■ Бит 7: резерв

NUMBIT
Длина диагностической информации

Байт	Биты 7 ... 0
0	Количество бит диагностической информации на канал (здесь 08h)

NUMCH
Каналы

Байт	Биты 7 ... 0
0	Количество каналов модуля (здесь 04h)

CHERR
Ошибка канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке в группе каналов 0 ■ Бит 1: установлен при ошибке в группе каналов 1 ■ Бит 2: установлен при ошибке в группе каналов 2 ■ Бит 3: установлен при ошибке в группе каналов 3 ■ Биты 7 ... 4: резерв

CHxERR
Специфическая ошибка

Байт	Биты 7 ... 0
0	Специфическая ошибка канала x: <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке конфигурации/настройки ■ Биты 3 ... 1: резерв ■ Бит 4: установлен при обрыве провода (только для RTD и TC) ■ Бит 5: установлен при потере аппаратного прерывания ■ Бит 6: установлен при выходе за нижнюю границу диапазона измерения ■ Бит 7: установлен при выходе за верхнюю границу диапазона измерения

DIAG_US**Метка времени**

Байт	Биты 7 ... 0
0...3	Значение метки времени в момент запроса диагностической информации <ul style="list-style-type: none">■ В модуле серии MICRO имеется специальный таймер (μs ticker). После подачи питания таймер начинает отсчёт с 0. После достижения значения $2^{32}-1$ мкс таймер снова начинает отсчёт с 0.

3.4.3 Технические характеристики

Номер для заказа	M31-1CD50
Тип	SM M31
Идентификатор модуля	0417 1544
Потребляемые ток/мощность	
Ток потребления от системной шины	150 мА
Потребляемая мощность	750 мВт
Технические характеристики аналоговых входов	
Количество входов	4
Длина экранированного кабеля	200 м
Номинальное напряжение нагрузки	-
Ток потребления от источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	-
Входы измерения напряжения	✓
Мин. входное сопротивление (измерение напряжения)	100 кОм
Измерительные диапазоны для напряжения	0 ... +10 В, +/-10 В, -80 ... +80 мВ
Приведённая погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур	+/-0,3%
Приведенная погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур с подавлением помех (SFU)	+/-0,3%
Основная приведенная погрешность измерения напряжения при 25°C	+/-0,2%
Основная приведенная погрешность измерения напряжения при 25°C с подавлением помех (SFU)	+/-0,2%
Предельно допустимое значение входного напряжения	30 В
Входы для измерения силы тока	✓
Макс. входное сопротивление (измерение силы тока)	70 Ом
Диапазоны измерения для токового сигнала	0 - 20 мА, 4 - 20 мА
Приведенная погрешность измерения тока в рабочем диапазоне температур	+/-0,3%
Приведенная погрешность измерения тока в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	+/-0,3%
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	+/-0,2%
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C с подавлением помех	+/-0,2%
Предельно допустимое значение входного сигнала (напряжение)	30 В
Предельно допустимое значение входного сигнала (ток)	60 мА
Входы измерения сопротивления	✓
Диапазоны измерения сопротивления	0 ... 60 Ом 0 ... 600 Ом 0 ... 3000 Ом
Приведенная погрешность измерения сопротивления в рабочем диапазоне температур	+/-0,3%

M31-1CD50 > Технические характеристики

Номер для заказа	M31-1CD50
Приведенная погрешность измерения сопротивления в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	+/-0,3%
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	+/-0,2%
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C с подавлением помех	+/-0,2%
Предельно допустимое значение сигнала на входах для измерения сопротивления	30 В
Входы для подключения термометров сопротивления	✓
Поддерживаемые типы термометров сопротивления	Pt100 Pt1000 Ni100 Ni1000
Приведенная погрешность измерения термометром сопротивления в рабочем диапазоне температур	+/-0,3%
Приведенная погрешность измерения термометром сопротивления в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	+/-0,3%
Основная приведенная погрешность измерения термометром сопротивления при 25°C	+/-0,2%
Основная приведенная погрешность измерения термометром сопротивления при 25°C с подавлением помех	+/-0,2%
Предельно допустимое значение входного сигнала на входах для подключения термометров сопротивления	30 В
Входы для подключения термопар	✓
Поддерживаемые типы термопар	тип J тип L тип K тип N тип R тип S тип B тип C тип E тип T
Абсолютная погрешность измерения термопарой в рабочем диапазоне температур	для типа В: +/-14,6 К; для типа К, типа N: +/-10,0 К; для типа S, типа R: +/-14,1 К; для типа Т: +/-12,0 К; для типа С: +/-14,0 К; для типа Е: +/-13,0 К; для типа J: +/-11,0 К; для типа L: +/-13,5 К

Номер для заказа	M31-1CD50
Абсолютная погрешность измерения термопарой в рабочем диапазоне температур с подавлением помех	для типа В: +/-14,6 К; для типа К, типа N: +/-10,0 К; для типа S, типа R: +/-14,1 К; для типа Т: +/-12,0 К; для типа С: +/-14,0 К; для типа Е: +/-13,0 К; для типа J: +/-11,0 К; для типа L: +/-13,5 К
Основная абсолютная погрешность измерения термопарой при 25°C	для типа В: +/-14,6 К; для типа К, типа N: +/-10,0 К; для типа S, типа R: +/-14,1 К; для типа Т: +/-12,0 К; для типа С: +/-14,0 К; для типа Е: +/-13,0 К; для типа J: +/-11,0 К; для типа L: +/-13,5 К
Основная абсолютная погрешность измерения термопарой при 25°C с подавлением помех	для типа В: +/-14,6 К; для типа К, типа N: +/-10,0 К; для типа S, типа R: +/-14,1 К; для типа Т: +/-12,0 К; для типа С: +/-14,0 К; для типа Е: +/-13,0 К; для типа J: +/-11,0 К; для типа L: +/-13,5 К
Предельно допустимое значение входного сигнала на входах для подключения термопар	30 В
Программируемая температурная компенсация	-
Внешняя температурная компенсация	-
Внутренняя температурная компенсация	✓
Температура ошибка внутренней компенсации	8 К
Поддерживаемые единицы измерения температуры	°C, °F, К
Разрешающая способность, разрядов	16
Принцип измерения	сигма-дельта преобразование
Базовое время преобразования	10 ... 200 мс (для R/RTD и TC)
Подавление частотных помех	>80дБ (U _{см} <3,2 В)
Информация о состоянии, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	двухцветный (зелёный/красный) индикатор
Прерывания	да, параметрируемые
Аппаратные прерывания	да, параметрируемые

M31-1CD50 > Технические характеристики

Номер для заказа	M31-1CD50
Диагностическое прерывание	да, параметрируемые
Диагностические функции	да, параметрируемые
Считывание диагностической информации	возможно
Состояние модуля	нет
Индикация ошибки модуля	двухцветный (зелёный/красный) индикатор
Индикация ошибки канала	красный индикатор для каждого канала
Гальваническая изоляция	
Между каналами	✓
Между группами каналов по	-
Между каналами и системной шиной	✓
Между каналами и шиной питания	-
Максимальная разность потенциалов между цепями	-
Максимальная разность потенциалов между входами (Ucm)	3 В пост. тока
Максимальная разность потенциалов между Mana и Mintern (Uiso)	75 В пост. тока /50 В перем. тока
Максимальная разность потенциалов между входами и Mana (Ucm)	-
Максимальная разность потенциалов между входами и Mintern (Uiso)	-
Максимальная разность потенциалов между Mintern и выходами	-
Испытательное напряжение изоляции	-
Адресное пространство	
Входные данные, байт	8
Выходные данные, байт	0
Данные настройки, байт	32
Диагностические данные, байт	20
Корпус	
Материал	PPE / PPE GF10
Монтаж	монтажная рейка 35 мм
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	26 x 88 x 71 мм
Масса нетто	88 г
Масса с принадлежностями	88 г
Масса брутто	105 г
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... +60°C
Температура хранения	-40 ... +70°C
Сертификация	
UL	в процессе получения
КС	в процессе получения

Информация о пределах погрешности

Указанные пределы погрешности измерений справедливы для следующих значений температуры:

- Термопара типа J: -100°C
- Термопара типа T: -90°C
- Термопара типа K: -60°C
- Термопара типа B: +70°C
- Термопара типа N: -80°C
- Термопара типа E: -150°C
- Термопара типа R: +200°C
- Термопара типа S: +100°C
- Термопара типа J: -140°C

4 Аналоговый вывод

4.1 Общие сведения

Кабельные линии для аналоговых сигналов

Для передачи аналоговых сигналов необходимо использовать только экранированные кабели, обеспечивающие снижение уровня помех. Экран сигнальных кабелей должен быть заземлён с обоих концов. Однако при наличии разности потенциалов между точками заземления по экрану кабеля начинает протекать выравнивающий ток, который будет наводить помехи в сигнальных проводниках. В этом случае экран кабеля необходимо заземлять только на одном конце, причем со стороны источника сигнала.

Подключение нагрузок и исполнительных устройств

Модули аналогового вывода обеспечивают подачу на нагрузку или исполнительное устройство токового или потенциального сигнала.



При монтаже убедитесь в правильной полярности подключения нагрузок и исполнительных устройств! Пожалуйста, оставьте неподключенными выходные клеммы неиспользуемых каналов и установите эти каналы в отключенное состояние в конфигураторе оборудования используемой системы разработки.

Параметрирование

В процессорных модулях, сетях PROFIBUS и PROFINET конфигурирование модулей осуществляется с помощью наборов данных (DS). Номер используемого набора данных для конкретного модуля можно найти в его описании.

Диагностические функции

Модули поддерживают функции диагностики. С их помощью могут быть получены сообщения о следующих ошибках:

- ошибка конфигурирования
- короткое замыкание в цепи нагрузки
- обрыв сигнального проводника



Попеременное свечение индикаторов ошибки канала

Попеременное свечение индикаторов ошибки каналов 0 и 1 указывает на ошибку сторожевого таймера из-за перегрузки системы. Перезагрузите систему путём снятия и повторной подачи питания на неё. При повторном проявлении ошибки проверьте конфигурацию и схему подключения и при необходимости откорректируйте их. Если ошибку устранить не удастся, пожалуйста, обратитесь в нашу службу технической поддержки.

4.2 Аналоговое значение

Представление аналоговых величин

Аналоговые значения обрабатываются только в двоичной форме. Поэтому модуль аналогового вывода преобразует двоичное число в аналоговый сигнал и выдает его на выход соответствующего канала. Аналоговые величины представляются в виде чисел с фиксированной точкой в дополнительном двоичном коде.

Разрешающая способность	Аналоговое значение в дополнительном коде															
	Старший байт (байт 0)								Младший байт (байт 1)							
Номер бита	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение	SG	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
15 бит + знак (SG)	SG	Аналоговое значение (Word)														

Бит знака (SG)

Знак числа определяется состоянием бита 15, которое означает следующее:

- Бит 15 = "0": → положительное значение
- Бит 15 = "1": → отрицательное значение

4.3 Диапазоны выходного сигнала и номера функций

Общие сведения

Далее приводятся диапазоны выходного сигнала с соответствующим номером функции, которые поддерживаются аналоговым модулем. Приведенные ниже формулы позволяют осуществить преобразование цифрового кода в значение аналогового сигнала и наоборот.

Напряжение

0 ... 10 В

Выходной диапазон (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 ... 10 В Формат Simatic S7 (10h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{27648}$ $D = 27648 \times \frac{U}{10}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h	нижнее предельное значение	
	Невозможно, ограничено значением 0 В				
0 ... 10 В Формат Simatic S5 (20h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{16384}$ $D = 16384 \times \frac{U}{10}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h	нижнее предельное значение	
	Невозможно, ограничено значением 0 В				

Диапазоны выходного сигнала и номера функций

±10 В

Выходной диапазон (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
±10 В Формат Simatic S7 (12h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{27648}$ $D = 27648 \times \frac{U}{10}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		
	-5 В	-13824	CA00h		
	-10 В	-27648	9400h		
	-11,76 В	-32512	8100h	нижнее предельное значение	
±10 В Формат Simatic S5 (22 h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{16384}$ $D = 16384 \times \frac{U}{10}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h		
	-5 В	-8192	E000h		
	-10 В	-16384	C000h		
	-12,5 В	-20480	B000h	нижнее предельное значение	

Ток

0 - 20 мА

Выходной диапазон (номер функции)	Ток (I)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 - 20 мА Формат Simatic S7 (31 h)	23,52 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{20}{27648}$ $D = 27648 \times \frac{I}{20}$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	10 мА	13824	3600h		
	0 мА	0	0000h		
	Невозможно, ограничено значением 0 мА.			нижнее предельное значение	
0 - 20 мА Формат Simatic S5 (41 h)	25,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{20}{16384}$ $D = 16384 \times \frac{I}{20}$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	10 мА	8192	2000h		
	0 мА	0	0000h		
	Невозможно, ограничено значением 0 мА.			нижнее предельное значение	

4 - 20 мА

Выходной диапазон (номер функции)	Ток (I)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
4 - 20 мА Формат Simatic S7 (30h)	22,81 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{16}{27648} + 4$ $D = 27648 \times \frac{I-4}{16}$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	12 мА	13824	3600h		
	4 мА	0	0000h		
	0 мА	-6912	E500h	нижнее предельное значение	
4 - 20 мА Формат Simatic S5 (40 h)	24,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{16}{16384} + 4$ $D = 16384 \times \frac{I-4}{16}$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	12 мА	8192	2000h		
	4 мА	0	0000h		
	0 мА	-4096	F000h	нижнее предельное значение	

M32-1BD40 - АО 4 x 12 бит, I (ток)

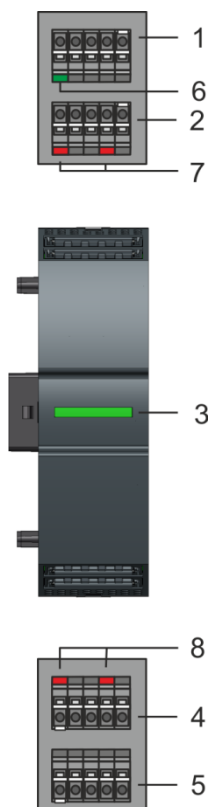
4.4 M32-1BD40 - АО 4 x 12 бит, I (ток)

Свойства

Этот аналоговый модуль имеет 4 выходных канала с параметрируемыми функциями. Каналы модуля гальванически изолированы от системной шины. Кроме того, каналы изолированы от шины питания 24 В пост. тока с помощью DC/DC-преобразователя.

- 4 аналоговых выхода
- Выходной сигнал 0 - 20 мА; 4 - 20 мА
- Диагностические функции
- Разрешающая способность 12 разрядов

Конструкция



- 1 X2: Клеммный соединитель (питание 24 В пост. тока)
- 2 X1: Клеммный соединитель (выходы АО 0, АО 1)
- 3 Индикатор состояния модуля
- 4 X3: Клеммный соединитель (выходы АО 2, АО 3)
- 5 X4: Клеммный соединитель (экран)
- 6 X2 1L+: Индикатор питания 24 В пост. тока для внутренней электроники
- 7 X1 АО 0, АО 1: индикаторы ошибки каналов
- 8 X3 АО 2, АО 3: индикаторы ошибки каналов

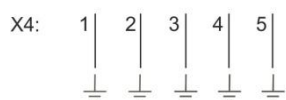
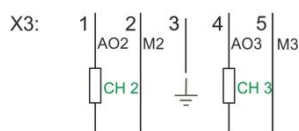
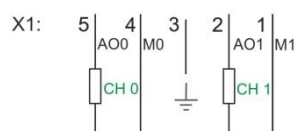
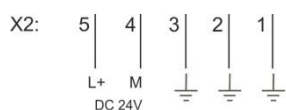
Индикатор состояния

Индикатор	Описание
	Оба сегмента светятся зелёным цветом: обмен по системной шине и состояние модуля в норме
	Левый сегмент светится красным цветом: ошибка состояния модуля
	Левый сегмент мигает красным цветом с частотой 1 Гц: ошибка конфигурации
	Оба сегмента мигают зелёным цветом с частотой 1 Гц: ошибка обмена по системной шине

Индикаторы состояния каналов

Конт.	Назначение	Индикатор	Описание
X2:5	L+	■ зеленый	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенной электроники в норме
X1:5	АО 0	■ красный	Ошибка канала x ■ Ошибка конфигурирования ■ Обрыв сигнальной линии (если параметрировано)
X1:2	АО 1	■ красный	
X3:1	АО 2	■ красный	
X3:4	АО 3	■ красный	

Назначение контактов



	Конт.	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
X2:	1		O		Экран
	2		O		Экран
	3		I		Экран
	4	M	I		Цепь Общий источника питания (M)
	5	L+	I	■ зеленый	Цепь +24 В пост. тока источника питания (L+)
X1:	1	M1	O		Цепь Общий аналогового выхода 1 (CH 1)
	2	АО1	O	■ красный	Аналоговый выход CH 1
	3		O		Экран
	4	M0	O		Цепь Общий аналогового выхода 0 (CH 0)
	5	АО0	O	■ красный	Аналоговый выход CH 0
X3:	1	АО2	O	■ красный	Аналоговый выход CH 2
	2	M2	O		Цепь Общий аналогового выхода 2 (CH 2)
	3		O		Экран
	4	АО3	O	■ красный	Аналоговый выход CH 3
	5	M3	O		Цепь Общий аналогового выхода 3 (CH 3)
X4:	1		O		Экран
	2		O		Экран
	3		O		Экран
	4		O		Экран
	5		O		Экран

I: Вход | O: Выход

Область ввода

В этом модуле область ввода не используется.

Область вывода

Адрес	Обозначение	Байт	Назначение
+0	PIQ	0	Состояние выходов <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Канал CH 0 ■ Бит 1: Канал CH 1 ■ Бит 2: Канал CH 2 ■ Бит 3: Канал CH 3

4.4.1 Параметры настройки

DS - набор данных для доступа через модуль CPU, сети PROFIBUS и PROFINET.

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию	DS
RES0	1	Резерв	00h	00h
WIBRK_EN	1	Обрыв сигнального проводника	00h	00h
CH0FN	1	Номер функции канала 0	31h	80h
CH1FN	1	Номер функции канала 1	31h	81h
CH2FN	1	Номер функции канала 2	31h	82h
CH3FN	1	Номер функции канала 3	31h	83h

WIBRK_EN Обрыв сигнального провода

Имеется возможность активировать функцию обнаружения обрыва проводника сигнальной линии для выходного диапазона 0 - 20 мА. Для обеспечения гарантированного обнаружения обрыва проводника значение выходного сигнала в десятичном формате должно быть ≥ 100 .

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Обрыв сигнального провода канала 0 (1: вкл.) ■ Бит 1: Обрыва сигнального провода канала 1 (1: вкл.) ■ Бит 2: Обрыва сигнального провода канала 2 (1: вкл.) ■ Бит 3: Обрыва сигнального провода канала 3 (1: вкл.) ■ Биты 7 ... 4: резерв

CHxFN Номер функции канала x

Далее приводятся диапазоны измерения с соответствующим номером функции, которые поддерживаются аналоговым модулем. Код FFh деактивирует соответствующий канал. Приведенные ниже формулы позволяют осуществить преобразование цифрового кода в значение аналогового выходного сигнала и наоборот.

0 - 20 мА

Выходной диапазон (номер функции)	Ток (I)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 - 20 мА Формат Simatic S7 (31 h)	23,52 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{20}{27648}$ $D = 27648 \times \frac{I}{20}$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	10 мА	13824	3600h		
	0 мА	0	0000h		
	Невозможно, ограничено значением 0 мА.				
0 - 20 мА Формат Simatic S5 (41 h)	25,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{20}{16384}$ $D = 16384 \times \frac{I}{20}$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	10 мА	8192	2000h		
	0 мА	0	0000h		
	Невозможно, ограничено значением 0 мА.				

4 - 20 мА

Выходной диапазон (номер функции)	Ток (I)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
4 - 20 мА Формат Simatic S7 (30 h)	22,81 мА	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{16}{27648} + 4$ $D = 27648 \times \frac{I-4}{16}$
	20 мА	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	12 мА	13824	3600h		
	4 мА	0	0000h		
	0 мА	-6912	E500h	нижнее предельное значение	
4 - 20 мА Формат Simatic S5 (40 h)	24,00 мА	20480	5000h	верхнее предельное значение	$I = D \times \frac{16}{16384} + 4$ $D = 16384 \times \frac{I-4}{16}$
	20 мА	16384	4000h	номинальный диапазон	
	12 мА	8192	2000h		
	4 мА	0	0000h		
	0 мА	-4096	F000h	нижнее предельное значение	

4.4.2 Диагностические данные

Этот модуль не поддерживает функцию формирования диагностических прерываний, поэтому для получения информации о модуле используется запрос диагностических данных. При возникновении в модуле ошибки включается светодиод соответствующего канала и ошибка регистрируется в диагностических данных.

Следующие ошибки указываются в диагностических данных:

- ошибка конфигурации/настройки
- обрыв сигнального проводника (если запараметрировано)
- отсутствие напряжения питания от внешнего источника

DS - набор данных для доступа через модуль CPU, сети PROFIBUS и PROFINET. Доступ осуществляется с помощью DS 01h. Кроме того, к первым 4 байтам можно получить доступ с помощью DS 00h.

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию	DS
ERR_A	1	Диагностическая информация	00h	01h
MODTYP	1	Информация о модуле	15h	
ERR_C	1	Резерв	00h	
ERR_D	1	Диагностическая информация	00h	
CHTYP	1	Тип канала	73h	
NUMBIT	1	Количество бит диагностической информации на канал	08h	
NUMCH	1	Количество каналов модуля	04h	
CHERR	1	Ошибка канала	00h	
CH0ERR	1	Специфическая ошибка канала 0	00h	
CH1ERR	1	Специфическая ошибка канала 1	00h	
CH2ERR	1	Специфическая ошибка канала 2	00h	
CH3ERR	1	Специфическая ошибка канала 3	00h	
CH4ERR ... CH7ERR	4	Резерв	00h	
DIAG_US	4	Метка времени	00h	

ERR_A Диагностическая информация

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке модуля ■ Бит 1: установлен при внутренней ошибке ■ Бит 2: установлен при внешней ошибке ■ Бит 3: установлен при ошибке канала ■ Бит 4: установлен при отсутствии внешнего вспомогательного питания ■ Биты 6 ... 5: резерв ■ Бит 7: установлен при ошибке параметрирования

MODTYP
Информация о модуле

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: класс модуля <ul style="list-style-type: none"> – 0101b: аналоговый модуль ■ Бит 4: информация о модуле доступна ■ Биты 7 ... 5: резерв

ERR_D
Диагностическая информация

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 2 ... 0: резерв ■ Бит 3: установлен при переполнении внутреннего диагностического буфера ■ Бит 4: установлен при внутренней коммуникационной ошибке ■ Биты 7 ... 5: резерв

CHTYP
Тип канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 6 ... 0: тип канала <ul style="list-style-type: none"> – 73h: аналоговый выход ■ Бит 7: резерв

NUMBIT
Длина диагностической информации

Байт	Биты 7 ... 0
0	Количество бит диагностической информации на канал (здесь 08h)

NUMCH
Каналы

Байт	Биты 7 ... 0
0	Количество каналов модуля (здесь 04h)

CHERR
Ошибка канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке в группе каналов 0 ■ Бит 1: установлен при ошибке в группе каналов 1 ■ Бит 2: установлен при ошибке в группе каналов 2 ■ Бит 3: установлен при ошибке в группе каналов 3 ■ Биты 7 ... 4: резерв

CH0ERR ... CH3ERR
Специфическая ошибка канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	Специфическая ошибка канала x: <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке конфигурации/настройки ■ Биты 3 ... 1: резерв ■ Бит 4: установлен при обрыв сигнального провода ■ Биты 7 ... 5: резерв

M32-1BD40 - АО 4 x 12 бит, I (ток) > Диагностические данные

DIAG_US**Метка времени**

Байт	Биты 7 ... 0
0...3	Значение метки времени в момент запроса диагностической информации <ul style="list-style-type: none">■ В модуле серии MICRO имеется специальный таймер (μs ticker). После подачи питания таймер начинает отсчёт с 0. После достижения значения $2^{32}-1$ мкс таймер снова начинает отсчёт с 0.

4.4.3 Технические характеристики

Номер для заказа	M32-1BD40
Тип	SM M32 - Аналоговый вывод
Идентификатор модуля	0504 25E0
Потребляемые ток/мощность	
Ток потребления от системной шины	70 мА
Ток потребления от источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	18 мА
Потребляемая мощность	0,8 Вт
Технические характеристики аналоговых выходов	
Количество выходов	4
Длина экранированного кабеля	200 м
Номинальное напряжение нагрузки	24 В пост. тока
Защита от обратной полярности напряжения питания нагрузок	✓
Номинальное напряжение нагрузки	-
Защита выхода по напряжению от короткого замыкания	-
Выходы по напряжению	-
Мин. сопротивление нагрузки (потенциальный выход)	-
Макс. емкость нагрузки (потенциальный выход)	-
Макс. индуктивность нагрузки (токовый выход)	-
Диапазоны выходного сигнала по напряжению	-
Приведённая погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур	-
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	-
Предельное значение внешнего прикладываемого напряжения	-
Выходы по току	-
Макс. сопротивление нагрузки (токовый выход)	350 Ом
Макс. индуктивность нагрузки (токовый выход)	10 мкГн
Напряжение разомкнутой цепи токового выхода (тип.)	12 В
Диапазоны выходного сигнала по току	0 - 20 мА, 4 - 20 мА
Приведенная погрешность измерения тока в рабочем диапазоне температур	+/- (0,4 ... 0,5)%
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	+/- (0,2 ... 0,3)%
Предельное значение внешнего прикладываемого напряжения	12 В (30 В в течение 1 с)
Время установления выходного сигнала при активной нагрузке	0,25 мс
Время установления выходного сигнала при емкостной нагрузке	-
Время установления выходного сигнала при индуктивной нагрузке	1,5 мс
Разрешающая способность, разрядов	12
Время преобразования	2 мс для всех каналов

M32-1BD40 - АО 4 x 12 бит, I (ток) > Технические характеристики

Номер для заказа	M32-1BD40
Возможность задания предустановленного значения выходного сигнала	нет
Размер выходных данных	8 байт
Информация о состоянии, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	да
Прерывания	нет
Аппаратные прерывания	нет
Диагностические прерывания	нет
Диагностические функции	да
Считывание диагностической информации	возможно
Индикация наличия питающего напряжения	зелёный индикатор
Индикация групповой ошибки	двухцветный (зелёный/красный) индикатор
Индикация ошибки канала	красный индикатор для каждого канала
Гальваническая изоляция	
Между каналами	-
Между группами каналов по	-
Между каналами и системной шиной	✓
Между каналами и шиной питания	✓
Максимальная разность потенциалов между цепями	-
Максимальная разность потенциалов между входами (U _{см})	-
Максимальная разность потенциалов между Mana и Mintern (U _{iso})	75 В пост. тока /50 В перем. тока
Максимальная разность потенциалов между входами и Mana (U _{см})	-
Максимальная разность потенциалов между входами и Mintern (U _{iso})	-
Максимальная разность потенциалов между Mintern и выходами	-
Испытательное напряжение изоляции	500 В пост. тока
Адресное пространство	
Входные данные, байт	0
Выходные данные, байт	8
Данные настройки, байт	10
Диагностические данные, байт	20
Корпус	
Материал	PPE / PPE GF10
Монтаж	монтажная рейка 35 мм
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	26 x 88 x 71 мм
Масса нетто	94 г

Номер для заказа	M32-1BD40
Масса с принадлежностями	94 г
Масса брутто	107 г
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... +60°C
Температура хранения	-25 ... +70 °C
Сертификация	
UL	в процессе получения
КС	в процессе получения

M32-1BD70 - АО 4 x 12 бит, U (напряжение)

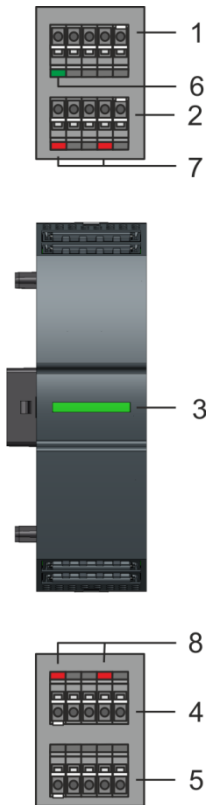
4.5 M32-1BD70 - АО 4 x 12 бит, U (напряжение)

Свойства

Этот аналоговый модуль имеет 4 выходных канала с параметрируемыми функциями. Каналы модуля гальванически изолированы от системной шины. Кроме того, каналы изолированы от шины питания 24 В пост. тока с помощью DC/DC-преобразователя.

- 4 аналоговых выхода
- Выходное напряжение ±10 В, 0 ... 10 В
- Диагностические функции
- Разрешающая способность 12 разрядов

Конструкция



- 1 X2: Клеммный соединитель (питание 24 В пост. тока)
- 2 X1: Клеммный соединитель (выходы АО 0, АО 1)
- 3 Индикатор состояния модуля
- 4 X3: Клеммный соединитель (выходы АО 2, АО 3)
- 5 X4: Клеммный соединитель (экран)
- 6 X2 1L+: Индикатор питания 24 В пост. тока для внутренней электроники
- 7 X1 АО 0, АО 1: индикаторы ошибки каналов
- 8 X3 АО 2, АО 3: индикаторы ошибки каналов

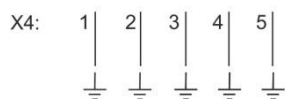
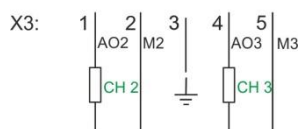
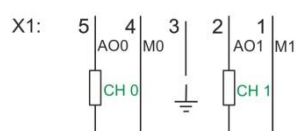
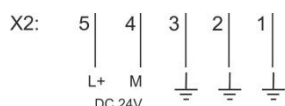
Индикатор состояния

Индикатор	Описание
	Оба сегмента светятся зелёным цветом: обмен по системной шине и состояние модуля в норме
	Левый сегмент светится красным цветом: ошибка состояния модуля
	Левый сегмент мигает красным цветом с частотой 1 Гц: ошибка конфигурации
	Оба сегмента мигают зелёным цветом с частотой 1 Гц: ошибка обмена по системной шине

Индикаторы состояния каналов

Конт.	Назначение	Индикатор	Описание
X2:5	L+	■ зеленый	Напряжение питания 24 В пост. тока для встроенной электроники в норме
X1:5	АО 0	■ красный	Ошибка канала x ■ ошибка конфигурирования ■ обрыв сигнальной линии (если параметрировано)
X1:2	АО 1	■ красный	
X3:1	АО 2	■ красный	
X3:4	АО 3	■ красный	

Назначение контактов



	Конт.	Назначение	Тип	Индикатор	Описание
X2:	1	┌─┐ └─┘	O		Экран
	2	┌─┐ └─┘	O		Экран
	3	┌─┐ └─┘	I		Экран
	4	M	I		Цепь Общий источника питания (M)
	5	L+	I	■ зеленый	Цепь +24 В пост. тока источника питания (L+)
X1:	1	M1	O		Цепь Общий аналогового выхода 1 (CH 1)
	2	АО1	O	■ красный	Аналоговый выход CH 1
	3	┌─┐ └─┘	O		Экран
	4	M0	O		Цепь Общий аналогового выхода 0 (CH 0)
	5	АО0	O	■ красный	Аналоговый выход CH 0
X3:	1	АО2	O	■ красный	Аналоговый выход CH 2
	2	M2	O		Цепь Общий аналогового выхода 2 (CH 2)
	3	┌─┐ └─┘	O		Экран
	4	АО3	O	■ красный	Аналоговый выход CH 3
	5	M3	O		Цепь Общий аналогового выхода 3 (CH 3)
X4:	1	┌─┐ └─┘	O		Экран
	2	┌─┐ └─┘	O		Экран
	3	┌─┐ └─┘	O		Экран
	4	┌─┐ └─┘	O		Экран
	5	┌─┐ └─┘	O		Экран

I: Вход | O: Выход

Область ввода

В этом модуле область ввода не используется.

Область вывода

Адрес	Обозначение	Байт	Назначение
+0	PIQ	0	Состояние выходов <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: канал CH 0 ■ Бит 1: канал CH 1 ■ Бит 2: канал CH 2 ■ Бит 3: канал CH 3

4.5.1 Параметры настройки

DS - набор данных для доступа через модуль CPU, сети PROFIBUS и PROFINET.

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию	DS
RES0	1	Резерв	00h	00h
SHORT_EN	1	Короткое замыкание в цепи нагрузки	00h	00h
CH0FN	1	Номер функции канала 0	12h	80h
CH1FN	1	Номер функции канала 1	12h	81h
CH2FN	1	Номер функции канала 2	12h	82h
CH3FN	1	Номер функции канала 3	12h	83h

SHORT_EN
Короткое замыкание в цепи нагрузки

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: Короткое замыкание в цепи нагрузки канала 0 (1: вкл.) ■ Бит 1: Короткое замыкание в цепи нагрузки канала 1 (1: вкл.) ■ Бит 2: Короткое замыкание в цепи нагрузки канала 2 (1: вкл.) ■ Бит 3: Короткое замыкание в цепи нагрузки канала 3 (1: вкл.) ■ Биты 7 ... 4: резерв

CHxFN
Номер функции канала x

Далее приводятся диапазоны измерения с соответствующим номером функции, которые поддерживаются аналоговым модулем. Код FFh деактивирует соответствующий канал. Приведенные ниже формулы позволяют осуществить преобразование цифрового кода в значение аналогового выходного сигнала и наоборот.

±10 В

Выходной диапазон (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
±10 В Формат Simatic S7 (12 h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{27648}$ $D = 27648 \times \frac{U}{10}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		
	-5 В	-13824	CA00h		
	-10 В	-27648	9400h		
	-11,76 В	-32512	8100h	нижнее предельное значение	
±10 В Формат Simatic S5 (22 h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{16384}$ $D = 16384 \times \frac{U}{10}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h		
	-5 В	-8192	E000h		
	-10 В	-16384	C000h		
	-12,5 В	-20480	B000h	нижнее предельное значение	

0 ... 10 В

Выходной диапазон (номер функции)	Напряжение (U)	Десятичное значение (D)	Шестнадцатеричное значение	Участок диапазона	Формулы
0 ... 10 В Формат Simatic S7 (10 h)	11,76 В	32511	7EFFh	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{27648}$ $D = 27648 \times \frac{U}{10}$
	10 В	27648	6C00h	номинальный диапазон	
	5 В	13824	3600h		
	0 В	0	0000h		
	Невозможно, ограничено значением 0 В			нижнее предельное значение	
0 ... 10 В Формат Simatic S5 (20 h)	12,5 В	20480	5000h	верхнее предельное значение	$U = D \times \frac{10}{16384}$ $D = 16384 \times \frac{U}{10}$
	10 В	16384	4000h	номинальный диапазон	
	5 В	8192	2000h		
	0 В	0	0000h		
	Невозможно, ограничено значением 0 В			нижнее предельное значение	

4.5.2 Диагностические данные

Этот модуль не поддерживает функцию формирования диагностических прерываний, поэтому для получения информации о модуле используется запрос диагностических данных. При возникновении в модуле ошибки включается светодиод соответствующего канала и ошибка регистрируется в диагностических данных.

Следующие ошибки указываются в диагностических данных:

- ошибка конфигурации/настройки
- короткое замыкание/перегрузка (если запараметрировано)

DS - набор данных для доступа через модуль CPU, сети PROFIBUS и PROFINET. Доступ осуществляется с помощью DS 01h. Кроме того, к первым 4 байтам можно получить доступ с помощью DS 00h.

Обозначение	Количество байт	Назначение	Значение по умолчанию	DS
ERR_A	1	Диагностическая информация	00h	01h
MODTYP	1	Информация о модуле	15h	
ERR_C	1	Резерв	00h	
ERR_D	1	Диагностическая информация	00h	
CHTYP	1	Тип канала	73h	
NUMBIT	1	Количество бит диагностической информации на канал	08h	
NUMCH	1	Количество каналов модуля	04h	
CHERR	1	Ошибка канала	00h	
CH0ERR	1	Специфическая ошибка канала 0	00h	
CH1ERR	1	Специфическая ошибка канала 1	00h	
CH2ERR	1	Специфическая ошибка канала 2	00h	
CH3ERR	1	Специфическая ошибка канала 3	00h	
CH4ERR ... CH7ERR	4	Резерв	00h	
DIAG_US	4	Метка времени	00h	

ERR_A Диагностическая информация

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке модуля ■ Бит 1: установлен при внутренней ошибке ■ Бит 2: установлен при внешней ошибке ■ Бит 3: установлен при ошибке канала ■ Бит 4: установлен при отсутствии внешнего вспомогательного питания ■ Биты 6 ... 5: резерв ■ Бит 7: установлен при ошибке параметрирования

MODTYP
Информация о модуле

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 3 ... 0: класс модуля <ul style="list-style-type: none"> – 0101b: аналоговый модуль ■ Бит 4: информация о модуле доступна ■ Биты 7 ... 5: резерв

ERR_D
Диагностическая информация

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 2 ... 0: резерв ■ Бит 3: установлен при переполнении внутреннего диагностического буфера ■ Бит 4: установлен при внутренней коммуникационной ошибке ■ Биты 7 ... 5: резерв

CHTYP
Тип канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Биты 6 ... 0: тип канала <ul style="list-style-type: none"> – 73h: аналоговый выход ■ Бит 7: резерв

NUMBI
Длина диагностической информации

Байт	Биты 7 ... 0
0	Количество бит диагностической информации на канал (здесь 08h)

NUMCH
Каналы

Байт	Биты 7 ... 0
0	Количество каналов модуля (здесь 04h)

CHERR
Ошибка канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	<ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке в группе каналов 0 ■ Бит 1: установлен при ошибке в группе каналов 1 ■ Бит 2: установлен при ошибке в группе каналов 2 ■ Бит 3: установлен при ошибке в группе каналов 3 ■ Биты 7 ... 4: резерв

CH0ERR ... CH3ERR
Специфическая ошибка канала

Байт	Биты 7 ... 0
0	Специфическая ошибка канала x: <ul style="list-style-type: none"> ■ Бит 0: установлен при ошибке конфигурации/настройки ■ Биты 2 ... 1: резерв ■ Бит 3: установлен при коротком замыкании в цепи нагрузки ■ Биты 7 ... 4: резерв

M32-1BD70 - АО 4 x 12 бит, U (напр.) > Диагностические данные

DIAG_US
Метка времени

Байт	Биты 7 ... 0
0...3	Значение метки времени в момент запроса диагностической информации <ul style="list-style-type: none">■ В модуле серии MICRO имеется специальный таймер (μs ticker). После подачи питания таймер начинает отсчёт с 0. После достижения значения $2^{32}-1$ мкс таймер снова начинает отсчёт с 0.

4.5.3 Технические характеристики

Номер для заказа	M32-1BD70
Тип	SM M32 - Аналоговый вывод
Идентификатор модуля	050A 25E0
Потребляемые ток/мощность	
Ток потребления от системной шины	60 мА
Ток потребления от источника питания нагрузки L+ (без нагрузки)	25 мА
Потребляемая мощность	0,9 Вт
Технические характеристики аналоговых выходов	
Количество выходов	4
Длина экранированного кабеля	200 мм
Номинальное напряжение нагрузки	24 В пост. тока
Защита от обратной полярности напряжения питания нагрузок	✓
Номинальное напряжение нагрузки	-
Защита выхода по напряжению от короткого замыкания	✓
Выходы по напряжению	✓
Мин. сопротивление нагрузки (потенциальный выход)	5 кОм
Макс. емкость нагрузки (потенциальный выход)	1 мкФ
Макс. индуктивность нагрузки (токовый выход)	10 мА
Диапазоны выходного сигнала по напряжению	+/-10 В, 0 ... 10 В
Приведённая погрешность измерения напряжения в рабочем диапазоне температур	+/-0,3%
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	+/-0,2%
Предельное значение внешнего прикладываемого напряжения	24 В (макс.)
Выходы по току	-
Макс. сопротивление нагрузки (токовый выход)	-
Макс. индуктивность нагрузки (токовый выход)	-
Напряжение разомкнутой цепи токового выхода (тип.)	-
Диапазоны выходного сигнала по току	-
Приведенная погрешность измерения тока в рабочем диапазоне температур	-
Основная приведенная погрешность измерения при 25°C	-
Предельное значение внешнего прикладываемого напряжения	-
Время установления выходного сигнала при активной нагрузке	2 мс
Время установления выходного сигнала при емкостной нагрузке	4 мс
Время установления выходного сигнала при индуктивной нагрузке	-
Разрешающая способность, разрядов	12
Время преобразования	2 мс для всех каналов

M32-1BD70 - АО 4 x 12 бит, U (напр.) > Технические характеристики

Номер для заказа	M32-1BD70
Возможность задания предустановленного значения выходного сигнала	нет
Размер выходных данных	8 байт
Информация о состоянии, прерывания, диагностика	
Индикация состояния	да
Прерывания	нет
Аппаратные прерывания	нет
Диагностические прерывания	нет
Диагностические функции	да
Считывание диагностической информации	возможно
Индикация наличия питающего напряжения	зелёный индикатор
Индикация групповой ошибки	двухцветный (зелёный/красный) индикатор
Индикация ошибки канала	красный индикатор для каждого канала
Гальваническая изоляция	
Между каналами	-
Между группами каналов по	-
Между каналами и системной шиной	✓
Между каналами и шиной питания	✓
Максимальная разность потенциалов между цепями	-
Максимальная разность потенциалов между входами (U _{см})	-
Максимальная разность потенциалов между Mana и Mintern (U _{iso})	75 В пост. тока /50 В перем. тока
Максимальная разность потенциалов между входами и Mana (U _{см})	-
Максимальная разность потенциалов между входами и Mintern (U _{iso})	-
Максимальная разность потенциалов между Mintern и выходами	-
Испытательное напряжение изоляции	500 В пост. тока
Адресное пространство	
Входные данные, байт	0
Выходные данные, байт	8
Данные настройки, байт	10
Диагностические данные, байт	20
Корпус	
Материал	PPE / PPE GF10
Монтаж	монтажная рейка 35 мм
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	26 x 88 x 71 мм
Масса нетто	94 г

Номер для заказа	M32-1BD70
Масса с принадлежностями	94 г
Масса брутто	107 г
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... +60°C
Температура хранения	-25 ... +70 °C
Сертификация	
UL	в процессе получения
КС	в процессе получения