

Серия X67

Руководство пользователя

Версия: 2.01 (Август 2007)

Каталожный номер: MAX67-ENG

Вся информация, приведенная в данном руководстве, действительна на момент написания/публикации. Мы оставляем за собой право вносить изменения в данное руководство без предварительного уведомления. Информация, содержащаяся в данном руководстве, считается правильной на дату опубликования; однако, Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. не дает гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении продукции или документации, на которые ссылается эта книга. Кроме того, Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik Ges.m.b.H. не несет ответственности за дополнительные расходы или последующий ущерб, возникшие в связи или вследствие комплектации, производительности или использования этой продукции. Названия программных и аппаратных продуктов, а также торговые марки, использованные в этом документе, зарегистрированы соответствующими компаниями.



Глава 1 • Общая информация

1. Хронология руководства

Версия	Дата	Примечание
2.01	Апрель 2009	Изменения/дополнения: BC5321, MM2436, SM2436, SM4320
2.00	Март 2009	<p>Добавлены новые группы модулей:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Модули управления двигателями (MM2436, SM2436, SM4320) • Другие модули (DC1198, IF1121, UM1352) • Обновлены существующие группы модулей: • Модули контроллера шины (BC4321-1, BC8331, BC8321 заменены на BC8321-1) • Модули дискретного вывода (DO9332.L12) • Дискретные смешанные модули (DM9321) • Модули аналоговых входов (AI2744, AI4850) <p>Новые главы и приложения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Характеристики системы • Механическая и электрическая конфигурация • Стандарты и сертификаты • Сокращения • ID коды V&R <p>Расширена глава "Общая информация" (Предупреждения по технике безопасности) Обновлена глава "Принадлежности"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кабели • Штекерные разъемы • Другие принадлежности
1.40	Апрель 2006	<p>Добавлены новые модули (BC4321, BC5321, BC6321, BC6321.L08, BC6321.L12, BC8321, DI1371.L08, DI1371.L12, DM1321.L08, DM1321.L12, DM9331.L12, DV1311.L08, DV1311.L12, AI1223, AI1323, AO1223, AO1323) BC7321 заменен на BC7321-1 Добавлено описание программного фильтра для AM1223 и AM1323</p>
1.3	Май 2003	<p>Включены новые модули (BC7321, AT1322, AT1402) Включено описание программного обеспечения для DO1332 и AM1323 Включен кабель дискретных и аналоговых датчиков</p>
1.2	Август 2002	Включено описание кабелей
1.1	Июль 2002	Включено описание программного обеспечения для DI1371, DM1321 и AM1223
1.0	Июнь 2002	Первое издание

Таблица 1: Хронология руководства

2. Рекомендации по технике безопасности

2.1 Введение

Программируемые логические контроллеры (ПЛК), устройства управления и контроля (промышленные ПК, Power Panel, Mobile Panel и т.д.), а также источники бесперебойного питания B&R спроектированы, разработаны и произведены для обычного использования в промышленности. Они не предназначены, не разработаны и не произведены для любого использования, связанного с серьезными рисками или опасностью, которые без принятия исключительных мер обеспечения безопасности могли бы привести к смерти, травмам, серьезным физическим увечьям или любым другим потерям. В частности, такие риски и опасности включают использование этих устройств в контроле ядерных реакций на атомных электростанциях и в системах управления полетами, в безопасности полетов, в управлении системами общественного транспорта, в медицинских системах жизнеобеспечения и в управлении системами вооружений.

Как при использовании программируемых логических контроллеров, так и при использовании устройств управления и контроля в качестве систем управления в комбинации с Soft PLC (например, B&R Automation Runtime или сопоставимые продукты) или Slot PLC (например, B&R LS251 или сопоставимые продукты), должны соблюдаться меры обеспечения безопасности, относящиеся к промышленным системам управления (например, наличие устройств обеспечения безопасности, таких как схемы аварийного останова, и т.д.) согласно применимым национальным и международным нормам. Это относится и ко всем остальным устройствам, подключенным к системе, например, приводам.

Все операции, такие как монтаж, ввод в эксплуатацию и сервисное обслуживание, должны выполняться только квалифицированным персоналом. Квалифицированный персонал – это люди, хорошо знающие транспортировку, монтаж, ввод в эксплуатацию и работу с оборудованием, и имеющие соответствующую квалификацию (например, IEC 60364). Соблюдайте национальные рекомендации по предотвращению несчастных случаев.

Перед установкой и вводом в эксплуатацию необходимо внимательно прочесть и соблюдать рекомендации по технике безопасности, описание соединений (паспортную табличку и документацию) и предельные значения, перечисленные в технических данных.

2.2 Область использования

Как правило, электронные устройства не застрахованы от отказов. В случае отказа программируемой системы управления, устройства контроля или управления или источника бесперебойного питания пользователь несет ответственность за обеспечение безопасной работы других подсоединенных устройств, например, двигателей.

2.3 Защита от электростатических разрядов

С электрическими компонентами, чувствительными к электростатическим разрядам (ESD), следует обращаться надлежащим образом.

2.3.1 Упаковка

- Электрические компоненты в корпусе
... не требуют специальной электростатической упаковки, но обращаться с ними следует надлежащим образом (см. раздел “Электрические компоненты в корпусе”).
- Электрические компоненты без корпуса
... должны быть защищены соответствующей электростатической упаковкой.

2.3.2 Надлежащее обращение с компонентами, чувствительными к электростатическому разряду

Электрические компоненты в корпусе

- Не касайтесь контактов разъемов на устройстве (контактов шины данных)
- Не касайтесь контактов разъемов на подключенных кабелях.
- Не касайтесь контактов на монтажных платах.

Электрические компоненты без корпуса

В дополнение к рекомендациям по обращению с электрическими компонентами в корпусе, соблюдайте также следующее:

- Персонал, работающий с электрическими компонентами или устройствами, которые будут установлены в электрические компоненты, должен быть заземлен.
- Компоненты можно брать только за боковые края или переднюю панель.
- Всегда храните компоненты в соответствующей среде (электростатическая упаковка, проводящий пенопласт и т.д.).
Металлические поверхности для хранения не пригодны!
- Следует избегать электростатических разрядов на компоненты (например, от заряженной пластмассы).
- Выдерживайте минимальное расстояние 10 см до мониторов и телевизоров.
- Измерительные устройства и оборудование должны быть заземлены.
- Перед измерениями измерительные зонды беспотенциальных измеряющих устройств должны быть разряжены на эффективно заземленных поверхностях.

Отдельные компоненты

- Защитные меры от электростатических разрядов для отдельных компонентов интегрированы полностью на B&R (токопроводящие коврики, обувь, наручные браслеты и т.д.).
- У наших клиентов нет необходимости в усилении мер защиты от электростатических разрядов при работе с продукцией B&R.

2.4 Транспортировка и хранение

При транспортировке и хранении устройства должны быть защищены от чрезмерных нагрузок (механических нагрузок, температуры, влажности, агрессивной атмосферы).

Устройства содержат компоненты, чувствительные к электростатическим разрядам, которые могут быть повреждены при неправильном обращении. Поэтому необходимо соблюдать необходимые меры предосторожности от электростатических разрядов при монтаже или демонтаже устройств (см. также раздел 2.3 "Защита от электростатических разрядов" на странице 29).

2.5 Монтаж

- Монтаж должен производиться согласно документации, с использованием подходящего оснащения и инструмента.
- Устройства должны монтироваться только квалифицированным персоналом при отключенном электропитании.
- Необходимо соблюдать общие требования по технике безопасности и государственные инструкции по предотвращению несчастных случаев.
- Электрический монтаж должен выполняться только с учетом соответствующих рекомендаций (например, в части поперечного сечения проводов, выбора предохранителей, соединения для защитной земли).
- Примите необходимые меры по защите от электростатических разрядов (см. также раздел 2.3 "Защита от электростатических разрядов" на странице 29).

2.6 Эксплуатация

2.6.1 Меры предосторожности при работе с электрическими частями

Для работы программируемых логических контроллеров, устройств управления и контроля, и источников бесперебойного питания, некоторые компоненты должны использовать опасные уровни напряжения. При контакте с этими компонентами возможно опасное для жизни поражение электрическим током, которое может привести к смерти, серьезным травмам или материальному ущербу.

Перед включением программируемого логического контроллера, устройств управления и контроля и источников бесперебойного питания убедитесь, что корпус надлежащим образом соединен с защитной землей (шиной PE). Заземление должно быть подключено при тестировании устройств управления и контроля или источника бесперебойного питания, даже когда они работают лишь короткое время.

Перед включением устройства, убедитесь, что все части, находящиеся под напряжением, надежно закрыты. При работе все щитки должны быть закрыты.

2.7 Экологичная утилизация

При разработке всех компонентов управления V&R уделяется внимание минимизации ущерба для окружающей среды.

2.7.1 Разделение материалов

Необходимо разделять различные материалы, чтобы устройство могло перерабатываться экологически безвредным образом.

Компонент	Утилизация
Модули X67, кабели	Переработка электроники
Картонная коробка / бумажная упаковка	Переработка бумаги / картона

Таблица 2: Экологичное разделение материалов

Утилизация должна выполняться с соблюдением соответствующих правовых норм.

2.8 Структура предупреждений по технике безопасности

Предупреждения по технике безопасности в данном руководстве организованы следующим образом:

Замечание по безопасности	Описание
Опасность!	Игнорирование правил и рекомендаций техники безопасности может привести к опасности для жизни.
Предостережение!	Игнорирование правил и рекомендаций техники безопасности может привести к серьезным травмам или значительному материальному ущербу.
Предупреждение!	Игнорирование правил и рекомендаций техники безопасности может привести к травме или материальному ущербу.
Информация:	Важная информация по предотвращению неисправностей.

Таблица 3: Структура предупреждений по технике безопасности

3. Определение терминов

Термин	Пояснение
SG3	<p>Система 3-го поколения (SG3) - ЦПУ с процессорами Motorola.</p> <p>К этой серии принадлежат следующие ЦПУ: CP260, IF161, IP161, XP152, CP100, CP104, CP152, CP153, CP200, CP210, CP430, CP470, CP474, CP476, CP770, CP774, PP15, PP21, PP35, PP41</p>
SG4	<p>Система 4-го поколения (SG4) – ЦПУ с процессорами Intel.</p> <p>К этой серии принадлежат следующие ЦПУ: CP1483, CP1484, CP1485-1, CP1486, CP3484, CP3485-1, CP3486, PP45, PP100/200, PP300/400, MP100/200, CP340, CP360, CP380, CP382, CP570, EC20, EC21, AC140, AC141, AR000, AR010, AR102, AR105, APC620, APC700, APC810</p>
SGC	<p>Система поколения Compact CPU (SGC) – ЦПУ с процессорами Motorola (Embedded μP).</p> <p>К этой серии принадлежат следующие ЦПУ: CP0201, CP0291, CP0292, XC0201, XC0202, XC0292</p>

Таблица 4: Определение терминов

Глава 2 • Характеристики системы

1. Общая информация

Концепции, используемые для децентрализованных машин, требуют увеличения количества удаленных входов и выходов. Идеально было бы установить эти компоненты непосредственно там, где они нужны, в почти любом месте на машине. Для этого необходимы модули ввода/вывода с защитой IP67.

Удаленная Серия X67 является оптимальным решением для этих требований. Эта система позволяет снизить стоимость разводки кабелей, шкафов управления, ввода в эксплуатацию и обслуживания. Обладая удаленной структурой, Серия X67 предлагает наивысший уровень гибкости.

Производительность является критической для системы удаленного ввода/вывода. Серия X67 удовлетворяет этому условию, имея времена обновления менее одной миллисекунды для 1000 дискретных и 50 аналоговых входов и выходов.

Максимум 253 модулей могут работать на линии с расстояниями до 100 м между модулями.

Классические системы ввода/вывода располагаются централизованно в шкафу управления, требуя обширной проводки для датчиков и исполнительных механизмов. Для модульных машин дополнительно требуются соединения между модулями с проходными разъемами. Модули удаленного ввода/вывода могут полностью раскрыть свой потенциал, только если полностью отказаться от дополнительных распределительных коробок. Вот почему оптимальным решением являются модули ввода/вывода с защитой IP67, которые можно использовать в жестких промышленных средах.



Рис. 1: Серия X67 – система ввода/вывода для всех стандартных полевых шин

1.1 Снижение стоимости

1.1.1 Уменьшение объемов проводки

Вместо множества длинных проводов из шкафа управления к каждому датчику или исполнительному механизму, Серия X67 уменьшает объем проводки до одного кабеля шины и электропитания 24 В пост. тока. Они подводятся ко всей установке. Имеется значительный потенциал экономии даже по сравнению с пассивными распределительными системами. Причина заключается в том, что вставной датчик в Серии X67 заменяет целый кабельный ввод в шкафу управления.

1.1.2 Радикальное сокращение времени пусконаладки

Готовые стандартные кабели позволяют подключать оборудование механику, оставляя ошибки разводки в прошлом. Подготовка к работе начинается с конструкции машины. Отпадает необходимость в длительной проверке проводки.

1.1.3 Радикальное снижение стоимости сервисного обслуживания

Упрощается устранение неисправностей, поскольку отдельные датчики и исполнительные механизмы можно быстро заменить, используя штекерные соединения. Обширные диагностические функции позволяют немедленно обнаружить неисправности.

1.2 Гибкость

Одна система для всех конструкций станков

Будь то компактная установка или обширная система, система ввода/вывода адаптируется к архитектуре установки, удовлетворяя требования всех уровней производительности. Серия X67 предлагает полную свободу.

Открытая связь

POWERLINK, шина CAN, CANopen, DeviceNet, Profibus DP: система ввода/вывода X67 всегда остается работоспособной, независимо от выбранной системы полевой шины.

Неограниченные возможности расширения

Серия X67 обладает высокой гибкостью. Она просто адаптируется к машинам со сменными модулями, дополнительным расширениям, и даже к серьезным изменениям в структуре машины.

Минимальное пространство в шкафу управления

Вы не просто отказываетесь от дополнительных распределительных коробок – так же сокращается пространство, необходимое для размещения кабелей, клемм и модулей ввода/вывода.

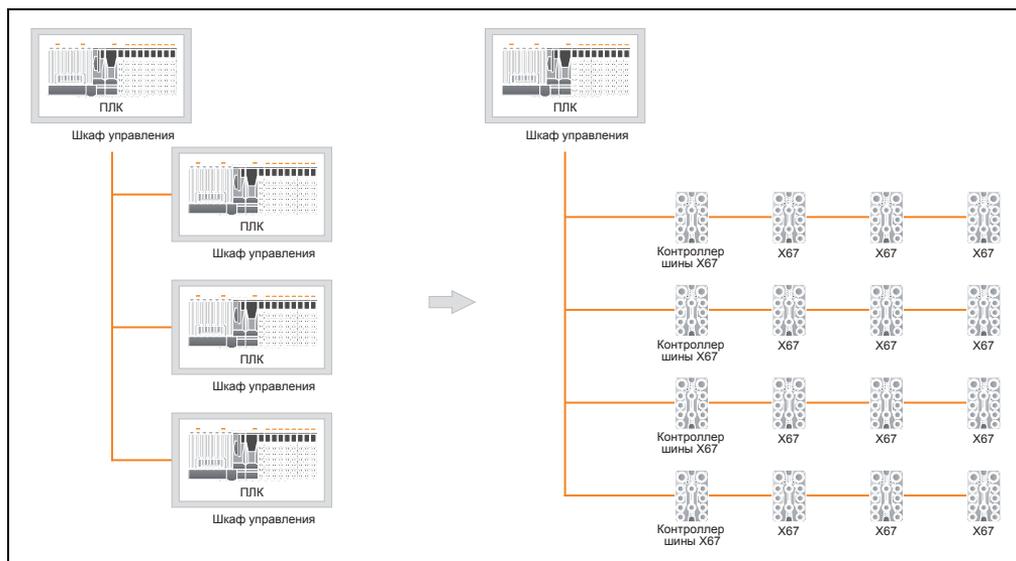


Рис. 2: Серия X67 – Альтернатива стандартному расширению шкафа управления



Открытость

Серия Х67 является системой ввода/вывода для всех стандартных систем полевых шин или для прямого соединения с контроллерами В&R. Система ввода/вывода всегда остается одинаковой; изменяются только соединители.



Компактность

Оптимальная эргономика в наименьшем пространстве позволяет устанавливать серию Х67 в любом месте на станке.



Гибкость

Расстояние 100 мм между модулями не приводит к каким-либо ограничениям и обеспечивает более чем достаточные резервы. Это упрощает использование системы в любой конфигурации, независимо от того, расположены модули рядом или разнесены.



Быстродействие

Времена циклов значительно меньше миллисекунды обеспечивают необходимые резервы для вашего приложения. Конечно, синхронная обработка ввода/вывода является стандартной.



Безопасность

Связь и ввод/вывод полностью электрически изолированы. Помехи или падения напряжения на стороне ввода/вывода не влияют на работу шины. Всегда возможна диагностика.



Мощность

Питание ввода/вывода производится по двум парам проводов: это обеспечивает до 8 ампер для выходов или питания дополнительных модулей.



Экранированность

Бесшовное 360° экранирование от кабеля по штекерному соединителю прямо на резьбу разъема М12, по металлической объединительной плате модуля и по монтажным болтам прямо на станок – законченное соединение с землей для шины и аналоговых сигналов.



Центрированное крепление

Центральное положение обоих монтажных болтов предотвращает от перекоса крепящие конические стопорные гайки в стандартных алюминиевых профилях.



Открытость

Серия Х67 является системой ввода/вывода для всех стандартных систем полевых шин или для прямого соединения с контроллерами В&R. Система ввода/вывода всегда остается одинаковой; изменяются только соединители.



Адаптируемость

Цифровые каналы, которые можно конфигурировать как входы или выходы, позволяют гибко адаптировать систему под требования приложения, сокращая при этом как количество, так и ассортимент модулей.



Надежность

Полностью герметичные модули обеспечивают надежность, необходимую при внешней установке. В модулях предусмотрены решения, обеспечивающие максимальную устойчивость к электромагнитным помехам (электромагнитная совместимость).



Установил и запустил

Готовый стандартный кабель и автоматическая идентификация модулей до минимума сокращают монтаж и подготовку к запуску.



Защита

Встроенная защита от обратной полярности, короткого замыкания и коммутации индуктивных нагрузок, а также наивысший уровень защиты электроники.



Надежное электропитание

Многие датчики и исполнительные механизмы требуют электропитания 24 В постоянного тока. На модулях Х67 оно встроено во всех дискретных соединениях и защищено от короткого замыкания.



Расширяемость

Х67 можно расширить: до 250 модулей с расстоянием до 100 мм между отдельными модулями.



Многосторонность

Синхронная обработка ввода/вывода, регулируемые программные фильтры, встроенные счетные функции, гибкие стандартные функции и т.д. – интеллектуальная продукция для разносторонних приложений.

2. Серия X67

Серия X67 состоит из модулей контроллера шины, модулей ввода/вывода, функциональных модулей и модулей питания системы, которые связаны с помощью стандартной штекерной технологии M8 и M12.

Контроллер шины	
	<p>Контроллеры шины – это компоненты, которые используются для соединения с миром систем полевой шины. Оборудованные дискретными соединениями, которые можно конфигурировать как входы или выходы, они являются эффективными модулями ввода/вывода.</p> <p>Контроллер шины отличается чрезвычайной гибкостью и эффективностью, позволяя подключаться к дополнительным модулям. Устройство полевой шины может быть расширено подобно модульной системе. С точки зрения полевой шины, оно остается одним устройством. Встроенный соединитель X2X Link позволяет легко подключать различные модули X67 даже на значительных расстояниях.</p> <p>Серия X67 является высокопроизводительной и экономичной системой. Если необходимо заменить полевую шину, заменяется только контроллер шины. Остальное остается неизменным – на станке и во всей документации.</p>
Дискретные модули	
	<p>Широкий спектр дискретных модулей X67 включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8/16-канальные входные модули • 8-канальные выходные модули. Каждый канал имеет 2-амперное питание. Максимальный полный ток равен 8 А. • 8/16-канальные комбинированные модули с индивидуальной конфигурацией каналов • Модули управления клапанами • Модули управления двигателями <p>Эта гибкость уменьшает количество модулей и упрощает логистику и хранение. К вашим услугам – всегда правильное число входов и выходов.</p>

Аналоговые модули



Серия X67 включает модули ввода и вывода, а также комбинированные модули с четырьмя каналами для измерения сигналов тока или напряжения.

Завершают ассортимент модули для регистрации температуры, в которых используется резистивный или термоэлектрический элемент. В качестве принадлежности для этих модулей имеется специальный штекерный разъем M12 для температурной компенсации точки измерения.

Одна общая черта всех аналоговых модулей – полное экранирование. Экран кабеля имеет 360° сплошной контакт с экраном на модуле.

Функциональные модули



Серия X67 включает специальные функциональные модули:

- Многофункциональный модуль счетчика для абсолютного и энкодера и других приложений
- Интерфейсный модуль: Объединение RS232 или RS485/RS422 с дискретным вводом/выводом является компактным решением для многих видов приложений. Это позволяет подключать сканеры штрих-кодов и триггерные датчики к одному модулю.

Модуль питания



В каждом режиме работы должна иметься возможность выполнения диагностических функций. Это чрезвычайно важный аспект эксплуатационной безопасности всего станка. Именно поэтому системы электропитания для ввода/вывода и связи в Серии X67 полностью разделены. Даже если нарушается питание ввода/вывода, поддерживаются связь и диагностические возможности. Для этого используются гибкие системные модули питания. Системный модуль питания может питать две линии. При монтаже системы X67 можно использовать любое количество системных модулей питания, что позволяет обеспечить максимальную работоспособность благодаря резервированному электропитанию.

3. Концепция ЭМС

Важной особенностью конструкции X67 является продвинутая концепция ЭМС. Экран кабеля соединяется с модулем X67 через штекер (полное 360° экранирование). Внутри корпуса X67 все компоненты, включая монтажное основание, контактируют с одной землей. Конечным звеном в цепи является соединение между крепежным винтом монтажного основания и станком, что завершает контакт заземления от кабеля к машине. Это делается для соединений шины и аналоговых соединений с использованием винтов M12.

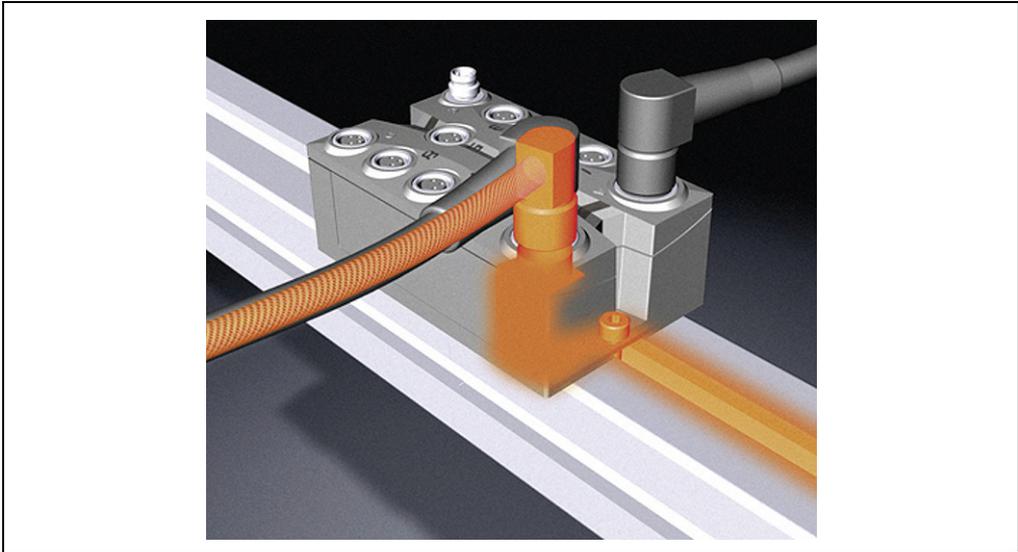


Рис. 3: Серия X67 – Концепция ЭМС

4. СВЯЗЬ

Целью разработки было освобождение отдельных модулей от внутренней шины, чтобы получить реальную распределенную систему. В Серии X67 используется кабель, который заменяет обычную внутреннюю шину и соединяет модули вместе.

- Эта "децентрализованная внутренняя шина" называется X2X Link

Серия X67 предоставляет много возможностей соединения: X2X Link для прямого соединения ЦПУ или IPC с модулями aPCI или PCI-картами. Косвенные соединения или соединения к ЦПУ производства не B&R используют различные системы полевой шины (POWERLINK, CAN, CANopen, DeviceNet, и Profibus DP).

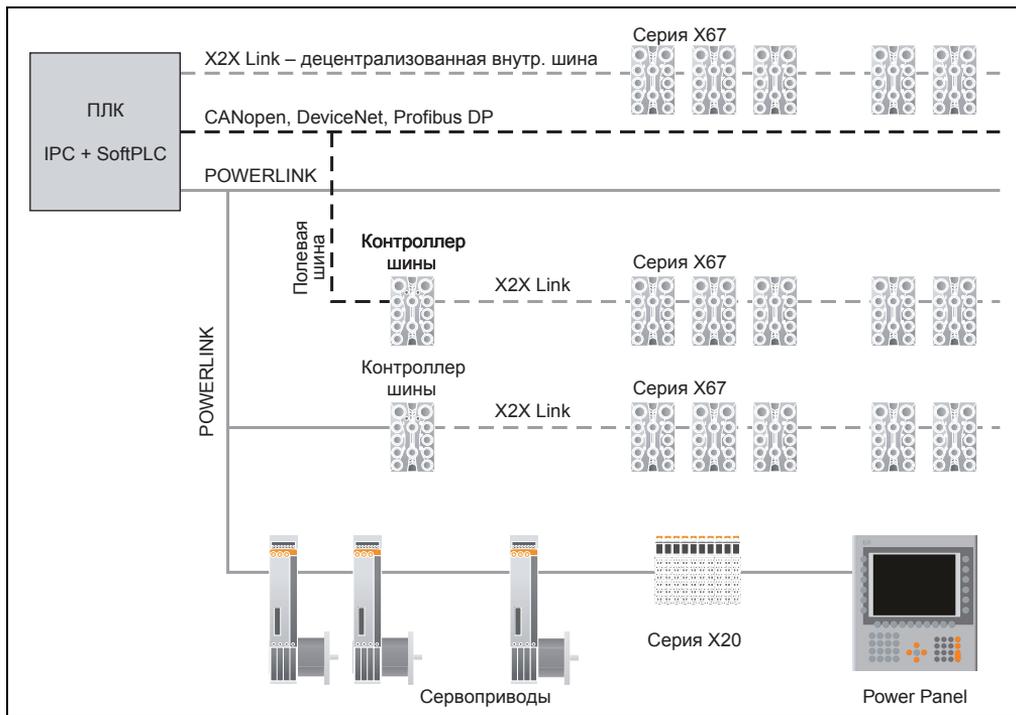


Рис. 4: Связь в серии X67

5. Электропитание системы

Децентрализованная структура позволяет при необходимости размещать модули в группах с различным напряжением питания. Это позволяет подключать различные модули к различным схемам защиты от токовых перегрузок или создавать различные группы аварийного останова.

X2X Link работает полностью независимо от электропитания ввода/вывода. В дополнение к линиям связи, соединительный кабель содержит два провода, используемые для питания электроники X2X Link в каждом модуле. Электрически она полностью изолирована от секции ввода/вывода. Поэтому отказы напряжения на стороне ввода/вывода из-за коротких замыканий, обрыва кабелей или аварийного останова нарушает работу только секции ввода/вывода. Шинная секция продолжит работу, и на ЦПУ будут посланы соответствующие сообщения о состоянии. Это важно для оперативного анализа и устранения неисправностей.

Электропитание X2X Link обеспечивается системными модулями питания.

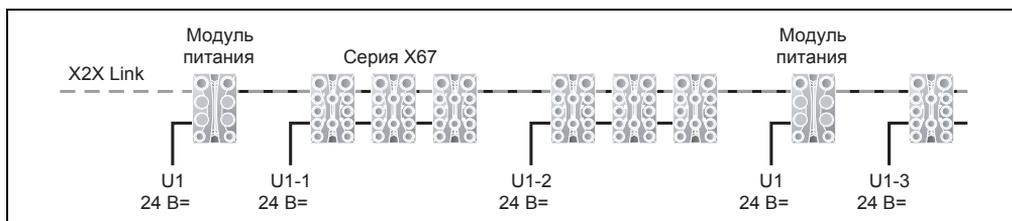


Рис. 5: Электропитание Серии X67

6. Особенности продукта

Модули X67 имеют пластмассовый корпус, выполненный для использования в жестких промышленных средах. Устройства полностью герметичны и поэтому чрезвычайно стойки к механическим нагрузкам. Встроенные светодиодные индикаторы обеспечивают четкую индикацию состояния на машине, логически распределенную на отдельных каналах, для оценки состояния X2X Link и всей секции ввода/вывода. Такие решения, как центральное крепление с использованием двух винтов, упрощают монтаж даже при использовании конических гаек в стандартных алюминиевых профилях.



Рис. 6: Дискретный модуль Серии X67

Все соединения делаются с использованием стандартной штекерной технологии M8 или M12. Соединения X2X Link кодированы, чтобы предотвратить неправильную установку аналоговых соединителей M12.

X2X Link основана на экранированном медном кабеле. Каждый модуль снабжен встроенным штекером и гнездом, одним входом X2X Link и одним выходом X2X Link. Дополнительного Т-соединителя не требуется. Каждый модуль обеспечивает синхронный режим. Это означает, что считывание входов или запись выходов производится синхронно с циклом X2X Link. В дополнение к циклической связи X2X Link также предлагает нециклическую связь, например, для загрузки параметров в модуль.

В стандартной ситуации не требуется определять переключатель номера узла на модулях X67. Модули идентифицируются автоматически системой при загрузке с использованием их положения в X2X Link.

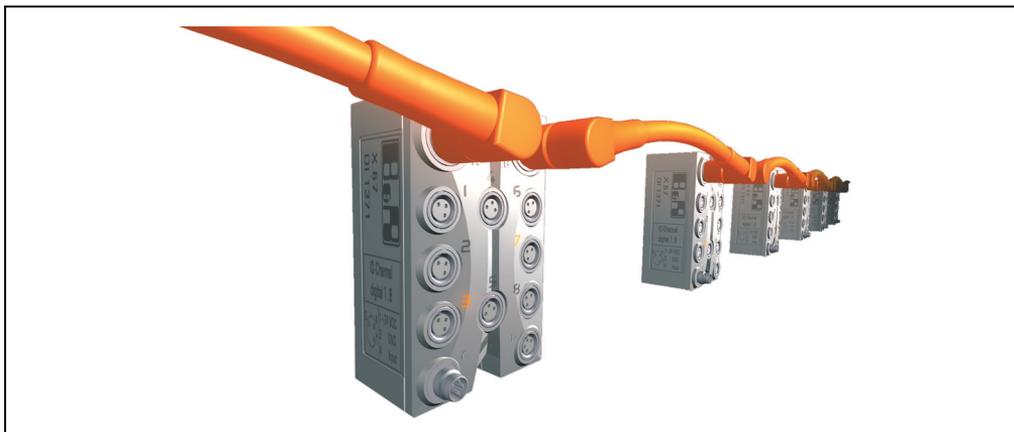


Рис. 7: Связь X2X Link в серии X67

3. Определяемый адрес X2X Link

В децентрализованной внутренней шине X2X Link, соединяющей индивидуальные модули ввода/вывода друг с другом, включена автоадресация. Не требуется устанавливать номера узлов. Адрес модуля назначается в соответствии с его положением на линии X2X Link.

В некоторых случаях, например, при изменении конфигурации модульных установок, необходимо определить специальные группы модулей с фиксированными адресами, независимо от предшествующих модулей в линии.

Для этой цели в серии X67 и серии X20 есть модули с переключателями номера узла, которые позволяют установить адреса X2X Link. Все последующие модули адресуются автоматически с учетом этого смещения.

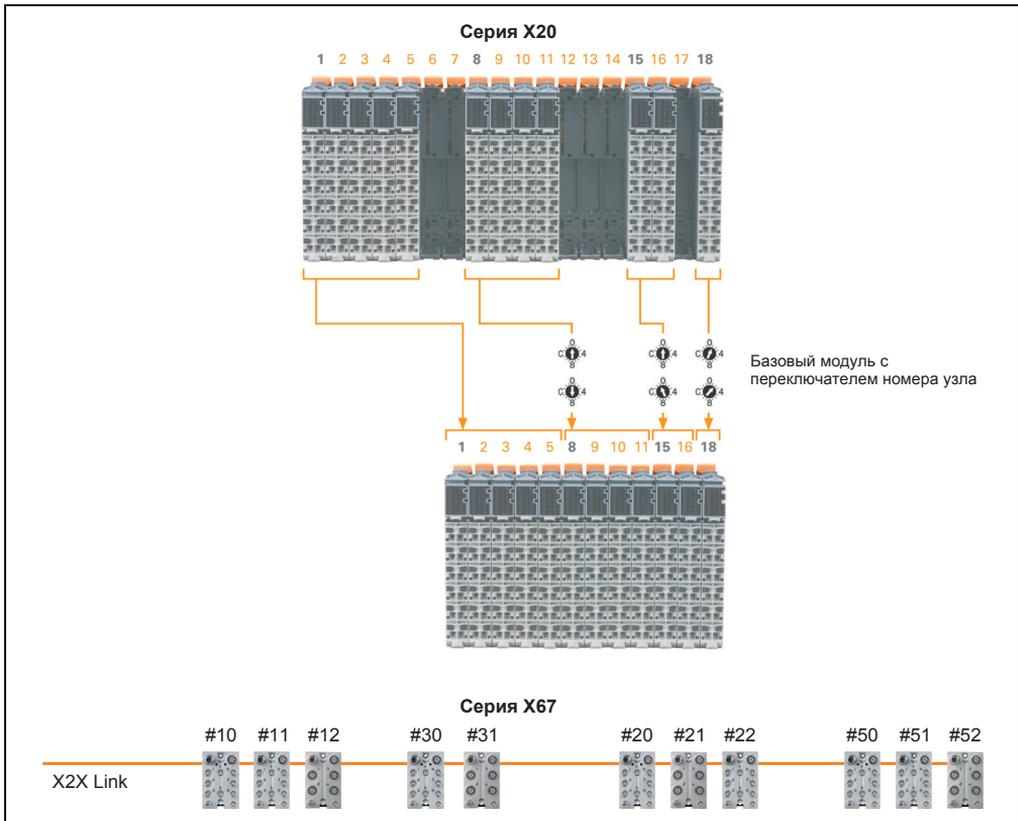


Рис. 8: Серия X67 – Установка адреса X2X Link

Глава 3 • Механическая и электрическая конфигурация

1. Размеры

Данные STEP (шаблоны MCAD) можно загрузить с веб-сайта B&R www.br-automation.com из раздела Services.

1.1 Модули X67

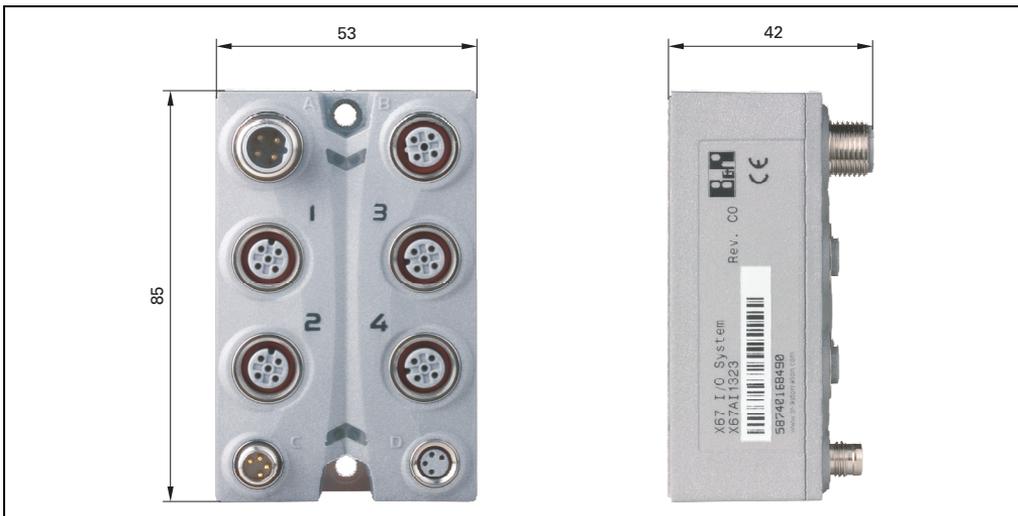


Рис. 9: Размеры – Модули X67

1.2 Модули высокой плотности X67

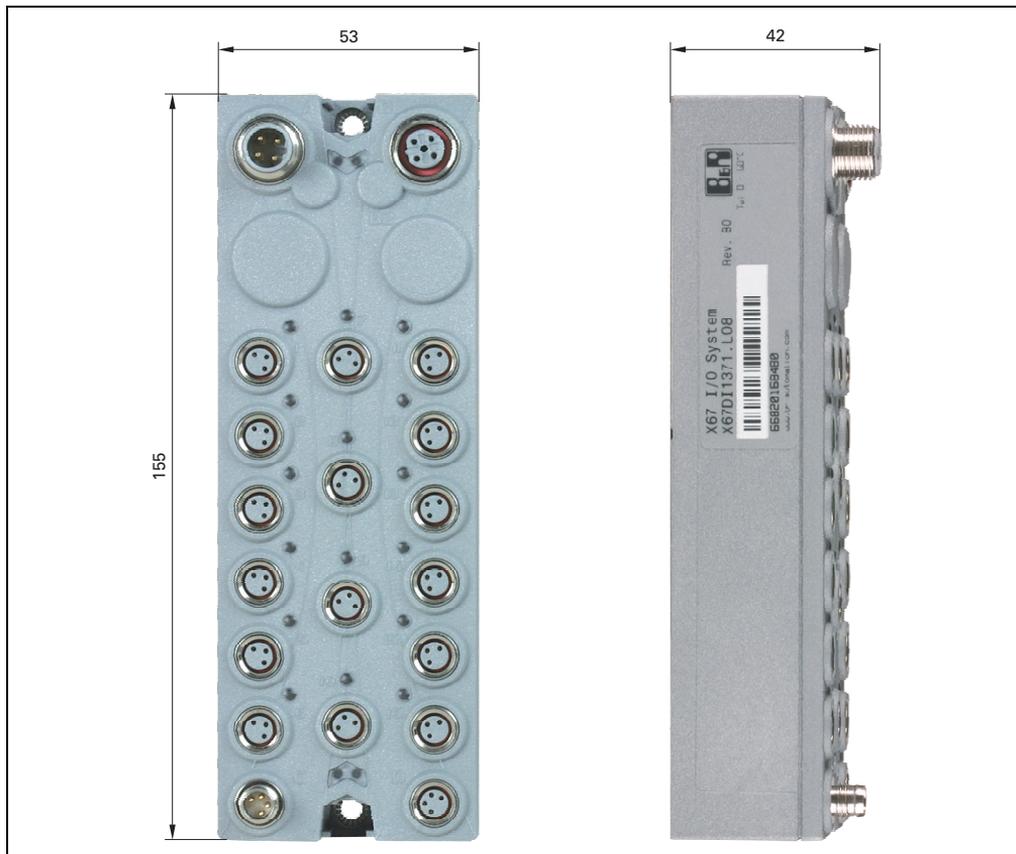


Рис. 10: Размеры – Модули высокой плотности X67

2. Монтаж

2.1 Общая информация

Модули X67 можно смонтировать несколькими различными способами:

- На алюминиевом профиле
- На DIN-рейке
- На монтажной пластине или непосредственно на станке

2.2 Класс защиты IP67

Информация:

Для обеспечения класса защиты IP67 необходимо учитывать следующее:

- Накладные гайки на штекерах/гнездах должны быть плотно закреплены с указанным моментом затяжки. Значение момента затяжки можно найти в спецификации модуля или в разделе 3 "Соединительный разъем" на стр. 55.
- Неиспользуемые штекеры/гнезда должны закрываться резьбовыми заглушками!

- Резьбовая заглушка M8, 50 шт: X67AC0M08

- Резьбовая заглушка M12, 50 шт: X67AC0M12

2.3 Ударо- и вибростойкость

Информация:

Ударо- и вибростойкость (см. главу 6, "Стандарты и сертификаты" на странице 727) накладывает требования к надлежащему монтажу кабеля.

2.4 Меры по заземлению

1.1.1 Модули x67

Монтажная рейка X67 должна быть всегда установлена на проводящем основании! Следующие разделы содержат примечания и примеры монтажа:

- 2.5 "Крепление модуля X67" на стр. 49
- 2.6 "Монтаж на алюминиевом профиле" на стр. 50
- 2.7 "Монтаж на DIN-рейке" на стр. 51
- 2.8 "Монтаж на монтажной пластине или непосредственно на станке" на стр. 52

Информация:

Объект, используемый для монтажа (алюминиевый профиль, монтажная рейка или монтажная пластина) должен также быть хорошо заземлен.

1.1.2 Экранирование

В принципе, экран должен заземляться на обоих концах всех экранированных кабелей. Это обеспечивается при использовании готовых кабелей от V&R на странице модуля X67, если сам модуль должным образом заземлен. Это применимо к:

- Аналоговым входам/выходам
- Интерфейсам
- Счетным входам
- X2X Link
- Соединениям с полевой шиной

Информация:

На кабелях самостоятельной сборки экран на обоих концах кабеля должен быть профессионально заземлен!

2.5 Крепление модуля Х67

При определении длины винта необходимо учитывать толщину монтажного основания (как показано на рисунке ниже).

Ребристая лунка на монтажном основании гарантирует, что винты не ослабнут даже без стопорного кольца.

Момент затяжки винта М4 равен 0.6 Нм.

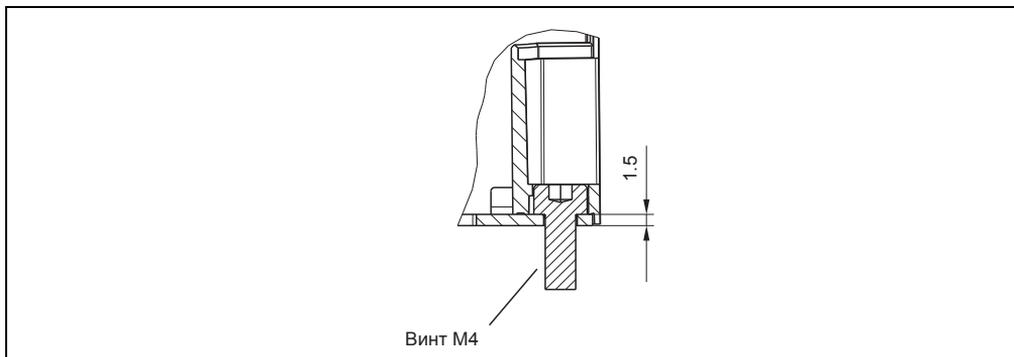


Рис. 11: При определении длины винта учитывайте толщину монтажного основания

2.6 Монтаж на алюминиевом профиле

Модуль монтируется на алюминиевом профиле двумя коническими гайками и болтами М4.



Рис. 12: Монтаж на алюминиевом профиле

5.7 Монтаж на DIN-рейку

Модуль X67 можно установить на рейке DIN, используя монтажную пластину X67ACTS35 для DIN-реек.



Рис. 13: Монтаж на DIN-рейку

5.8 Монтаж на монтажной пластине или непосредственно на станке

Модули X67 можно также установить на монтажной пластине или непосредственно на станке.

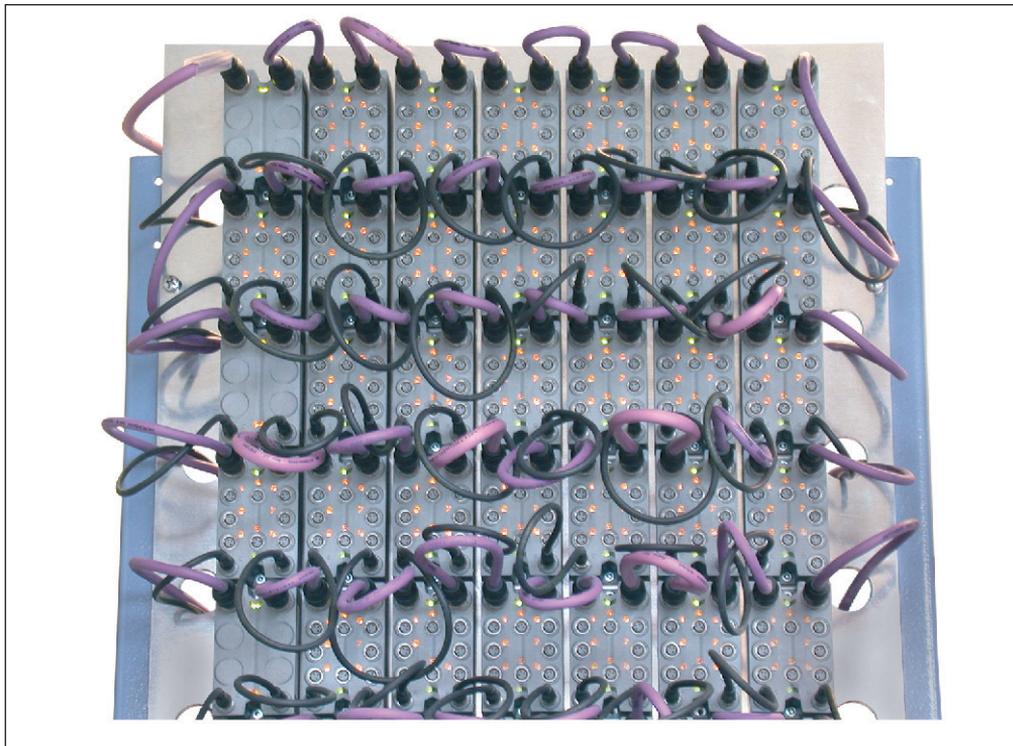


Рис. 14: Монтаж на монтажной пластине

2.8.1 Шаблон для сверления – модули X67

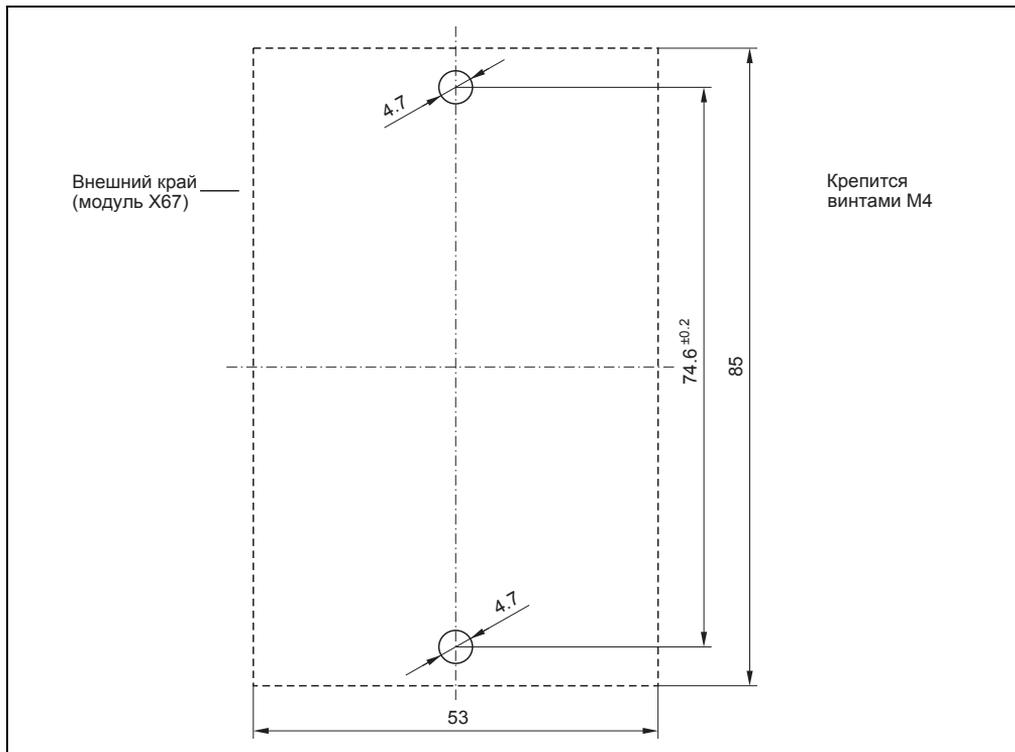


Рис. 15: Шаблон для сверления – модули X67

2.8.2 Шаблон для сверления – модули высокой плотности X67

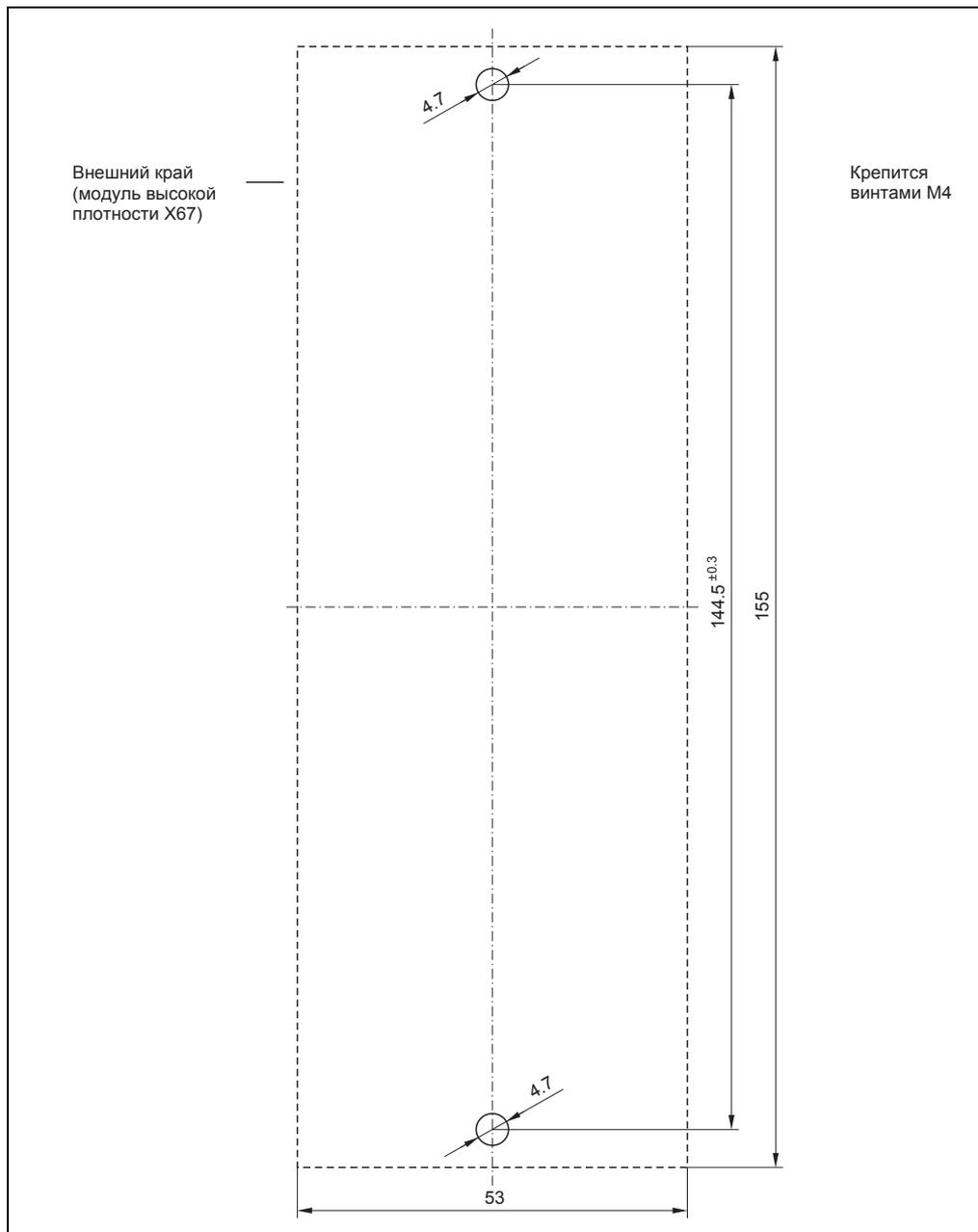


Рис. 16: Шаблон для сверления – модули высокой плотности X67

3. Соединительный разъем

Соединения для серии X67 выполнены с помощью цилиндрических соединителей. В дополнение к готовым разъемам V&R также предлагает готовые кабели для X2X Link, полевой шины и функций ввода/вывода.

В Серии X67 используются следующие соединительные разъемы:

Винтовая резьба	Момент затяжки	Динамометрический ключ
M8	0.4 Нм	X67ACTQ08
M12	0.6 Нм	X67ACTQ12
M16	1.0 Нм	-

Таблица 5: Соединительный разъем серим X67 и момент затяжки

Информация:

При использовании разъемов сторонних производителей мы настоятельно рекомендуем использовать контакты с золотым (Au) покрытием.

Штекерные разъемы V&R (см. кабели и разъемы в главе 5 "Принадлежности" на стр. 651) предназначены для использования с компонентами X67.

4. Структура электропитания

Децентрализованная структура позволяет при необходимости размещать модули в группах с различным напряжением питания. Это позволяет соединять различные модули с различными схемами защиты от токовых перегрузок, а также вводить различные группы аварийного останова.

X2X Link работает полностью независимо от электропитания ввода/вывода. В дополнение к линиям связи, соединительный кабель содержит два провода, используемые для питания электроники X2X Link в каждом модуле. Электрически она полностью изолирована от секции ввода/вывода. Поэтому потеря напряжения на стороне ввода/вывода (например, из-за коротких замыканий, обрывов кабелей или аварийного останова) отключает только секцию ввода/вывода. Шинная секция продолжит работу, и на ЦПУ будут посланы соответствующие сообщения о состоянии. Это важно для оперативного анализа и устранения неисправностей.

Электропитание X2X Link обеспечивается системными модулями питания.

Потенциальная группа включает несколько модулей X67, которые питаются от общей линии электропитания.

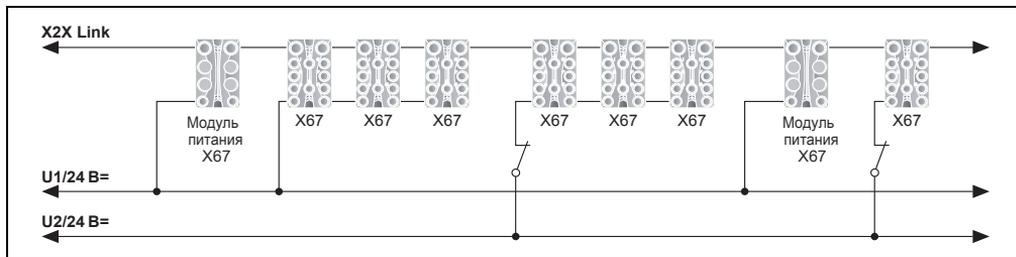


Рисунок 17: Структура электропитания с помощью двух различных потенциальных групп

Модули ввода/вывода X67 являются потребителями энергии на X2X Link. Системные модули питания поставляют электропитание. Модули питания необходимо планировать согласно таблице выходной мощности. Поскольку подача энергии производится в обоих направлениях, их можно устанавливать либо вначале, либо между потребителями. Возможны и резервированные конфигурации путем добавления большего числа системных модулей питания.

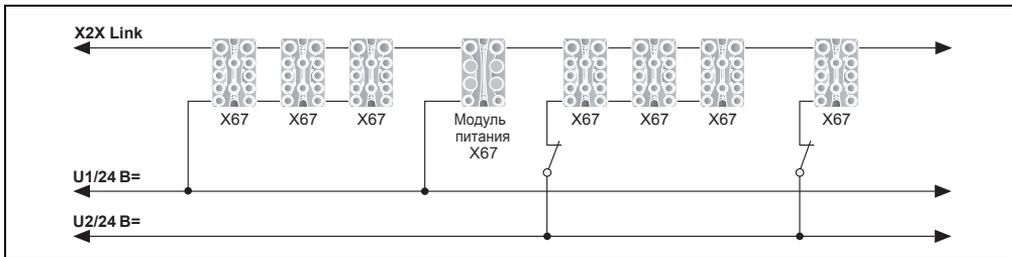


Рис. 18: Электропитание X2X Link с использованием гибкого применения модулей питания

Контроллеры шины могут непосредственно питать несколько модулей на X2X Link без дополнительного источника питания.

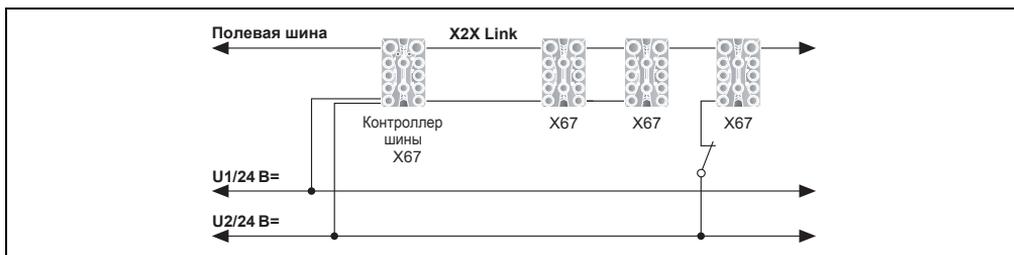


Рисунок 19: Электропитание X2X Link с использованием контроллеров шины

5. Разводка кабелей Серии X67

Из-за высокой степени гибкости, характерной для Серии X67, при разводке кабелей должны приниматься во внимание несколько факторов:

- Максимальное количество модулей X67 в одной линии X2X (253)
- Максимальное расстояние между модулями X67
- Расстояние между модулями питания
- Назначение номеров станций
- Допустимый потребляемый ток
- Для Серии X67 должны использоваться надлежащие соединительные разъемы (см. раздел 3 "Соединительный разъем" на стр. 55)

Возможности при разводке кабелей Серии X67:

- Электропитание X2X Link с модулем питания Серии X67, контроллером шины X67 или передатчиком шины X20
- Изолированное электропитание X2X Link и ввода/вывода
- Создание электрических потенциальных групп

5.1 Разводка кабелей X2X Link

Соединения X2X Link:

- Модули X67: M12, соединения с кодировкой В (А ... вход, В ... выход)
- Интерфейсный модуль / главная система: Клеммная колодка 4 пин

Максимальное расстояние между двумя станциями X67 составляет 100 метров.

Информация:

Блок питания PS1300 не может увеличить расстояния, поскольку он не обеспечивает регенерацию сигнала.

Номера станций присваиваются модулям X67 автоматически согласно их порядку (последовательности на кабеле).

Информация:

При вставке/удалении станции X67 все номера последующих станций сдвигаются. Однако системный модуль питания не включается в подсчет, поскольку не имеет собственного номера станции!

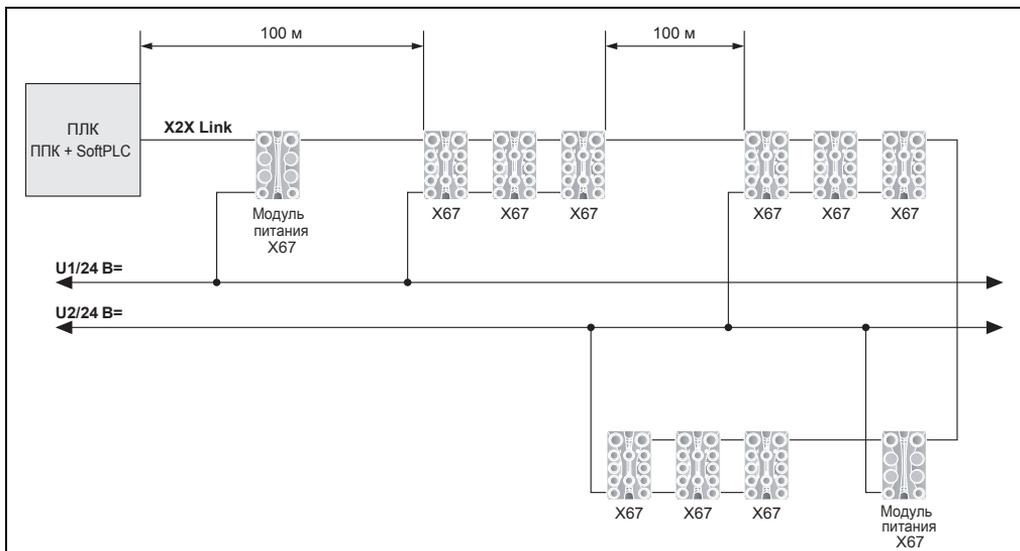


Рисунок 20: Разводка кабелей X2X Link

Напряжение питания для X2X Link уменьшается из-за сопротивления линии (длины линии).

Информация:

Учтите падение напряжения!

В зависимости от таблицы выходной мощности, (см. раздел 9 "Таблица выходной мощности" на стр. 78) и используемых модулей, 15 и более модулей X67 могут питаться от системного модуля питания PS1300. Однако, это не означает, что возможно расстояние 100 м между каждой станцией (а также полная длина $n \times 100$ м).

Информация:

Независимо от количества станций напряжение питания ограничивает полную длину значением 100 м. Поэтому при необходимости следует добавить дополнительные системные модули питания.

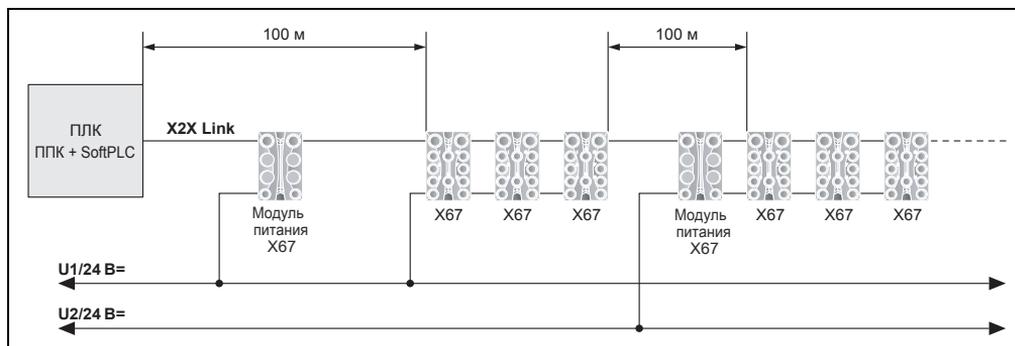


Рисунок 21: Разводка кабелей X2X Link – В зависимости от длины линии

Все системные модули питания, встроенные в Серию X67, должны быть соответственно распределены по длине линии, чтобы не допустить чрезмерного падения напряжения, вызванного длиной линии!

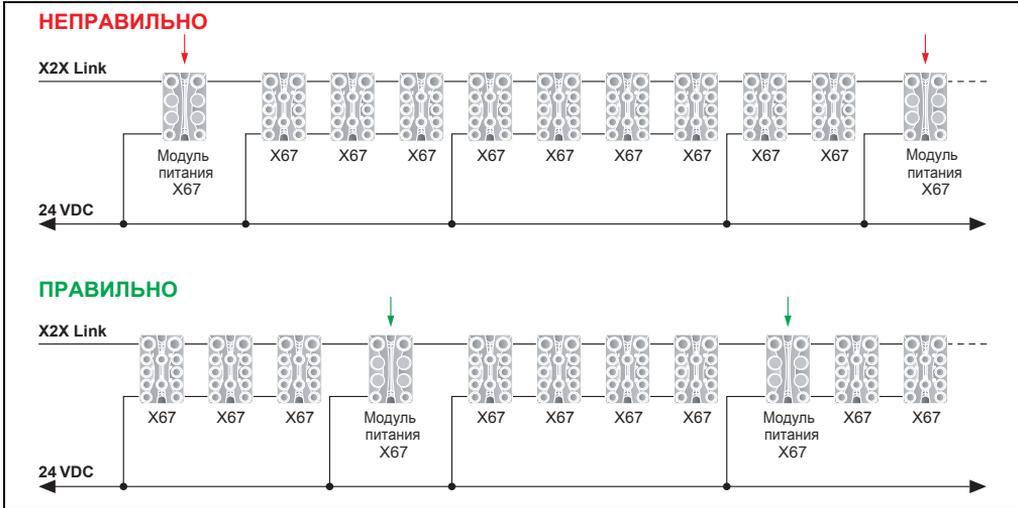


Рисунок 22: Разводка кабелей X2X Link – Распределение системных модулей питания

Информация:

Все системные модули питания должны быть равномерно распределены в системе!

5.2 Разводка кабелей X2X Link на контроллере шины

Соединения X2X Link:

- Модули X67: M12, соединения с кодировкой В (А ... вход, В ... выход)
- Контроллер шины: M12, соединение с кодировкой В (В ... выход)

Дополнительные станции X67 можно подключить без системного модуля питания PS1300 в зависимости от выходной мощности контроллера шины (см. раздел 9 "Таблица выходной мощности" на стр. 78")

Картирование ввода/вывода делается согласно последовательности (последовательности на кабеле) модулю X67.

Информация:

При вставке/удалении станции X67 все последующие слоты ввода/вывода сдвигаются.

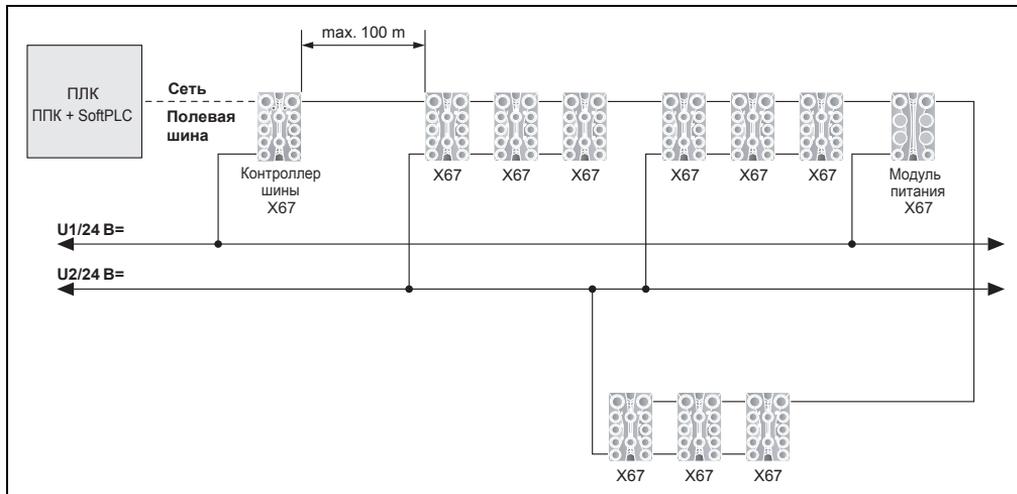


Рисунок 23: Разводка кабелей X2X Link – Электропитание от контроллера шины

5.3 Разводка кабелей X2X Link на передатчике шины X20 BT9400

Соединения X2X Link:

- Модули X67: M12, соединения с кодировкой В (А ... вход, В ... выход)
- X20BT9400: X20, клеммная колодка

В зависимости от монтажной ориентации серии X20 можно подключить восемь (горизонтальная установка) или шесть (вертикальная установка) станций X67 без системного модуля питания PS1300.

Информация:

При вставке/удалении станции X67 все номера последующих станций сдвигаются.

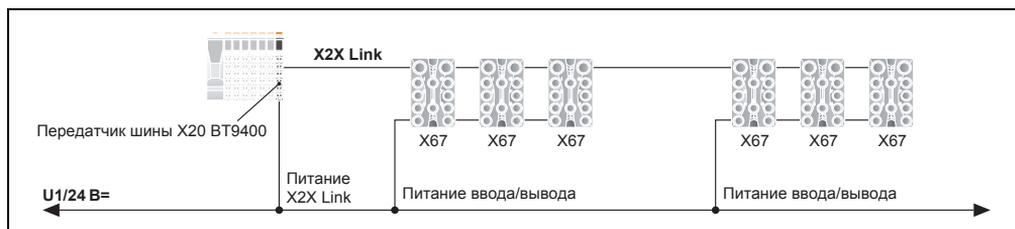


Рисунок 24: Разводка кабелей X2X Link – Питание от передатчика шины X20 BT9400

Если к передатчику шины X20 BT9400 подключены более восьми или шести станций X67, то при вычислении в таблице выходной мощности могут быть включены только используемые системные модули питания X67 PS1300.

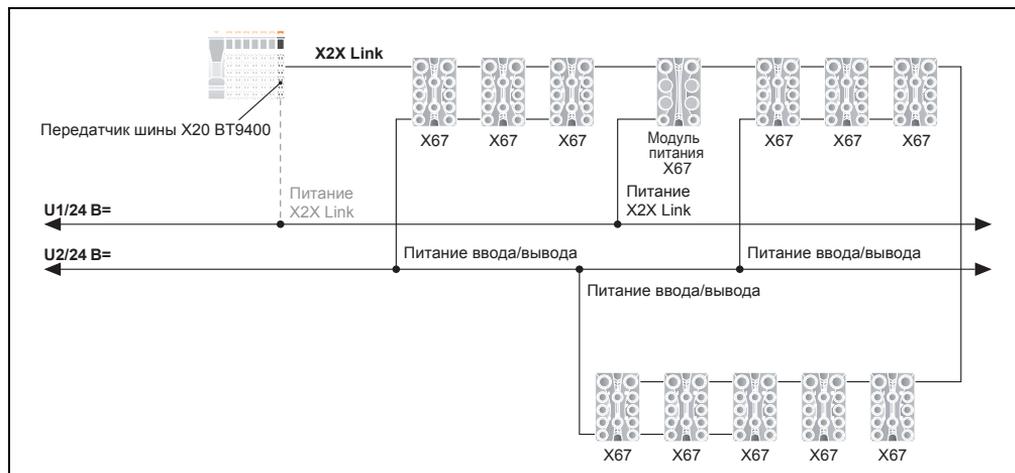


Рисунок 25: Разводка кабелей X2X Link – Питание от передатчика шины X20 и модуля питания X67

5.4 Разводка кабелей питания ввода/вывода

Соединения электропитания модулей X67 ¹⁾:

- Модули ввода/вывода, модуль питания:
Соединения С (вход) и D (разводка) эквивалентны (выводы соединены).
- Контроллер шины:
Соединение С: 1 пара для питания ввода/вывода, 1 пара для питания шины:
Разводка электропитания ввода/вывода

Допустимый ¹⁾ потребляемый ток:

- Модули ввода/вывода: 8 А (без температурного ограничения рабочих характеристик)
- Контроллер шины: 4 А (без температурного ограничения рабочих характеристик)

Без электропитания ввода/вывода приложение не имеет доступа к точкам данным (см. раздел 6 "Потеря питания модуля (ModuleOk)" на стр. 65)! Только номер станции защищен сохранившимся электропитанием X2X Link. Приложение может получить его, если электропитание ввода/вывода интегрировано в конструкцию аварийного останова (см. раздел 4 "Структура электропитания" на стр. 56).

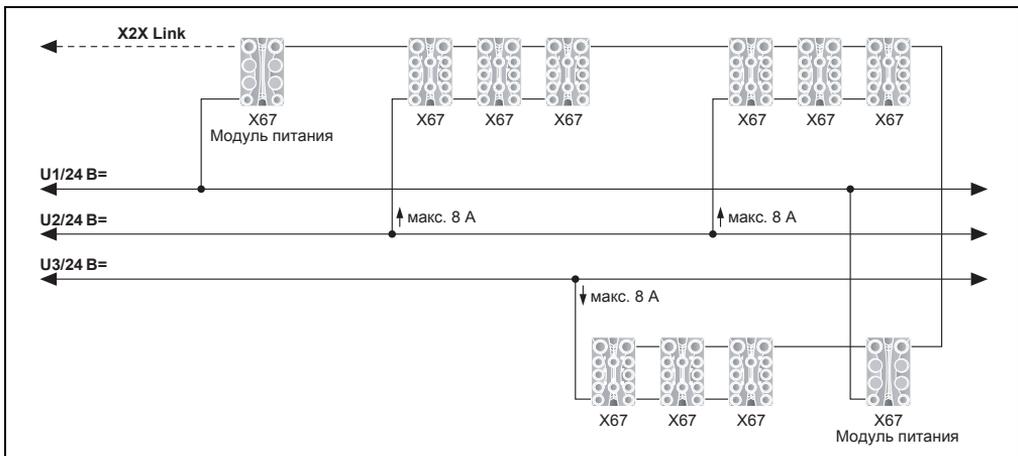


Рисунок 26: Разводка кабелей питания ввода/вывода – Изолированное электропитание X2X Link и ввода/вывода

¹⁾ Более детальные данные, а также любые отличия в технических данных см. в документации соответствующего модуля X67.

Учитывайте любые различия в допустимом потребляемом токе между контроллером шины и другими модулями:

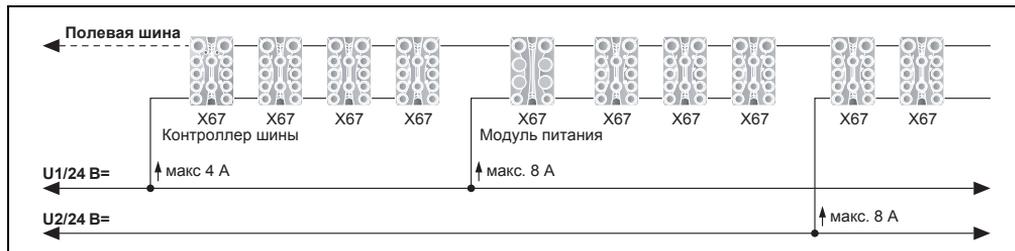


Рисунок 27: Разводка кабелей питания ввода/вывода – Допустимый потребляемый ток

6. Потеря питания модуля (ModuleOk)

Для мониторинга модулей X67 имеется состояние ModuleOk, которое содержит различные параметры модуля. При потере напряжения питания модуля точка данных ModuleOk дает значение 0 (false).

7. Безопасное отключение

Полное разделение питания связи и ввода/вывода позволяет безопасно выключать все выходы в силовой цепи аварийным выключателем. Связь при этом сохраняется. Серия X67 сертифицирована и аттестована для этого режима Германской комиссией по профессиональной безопасности и здоровью (Berufsgenossenschaft – BG) согласно следующему стандарту:

- DIN EN 954-1 до Категории 4

Достигнутый уровень безопасности определяется уровнем безопасности внешнего аварийного выключателя. Необходимо использовать модули и версии, аттестованные для данного принципа работы.



Рисунок 28: Сертификат утверждения модели от Германской комиссии по профессиональной безопасности и здоровью для Серии X67

7.1 Выходная проводка для целей обеспечения безопасности:

Для обеспечения отключения категории 4 согласно EN 954-1 в приложениях, связанных с обеспечением безопасности, должен использоваться соответствующий предшествующий аварийный выключатель.

Предостережение!

Предшествующий аварийный выключатель должен быть категории 4 согласно EN 954-1. Он должен соответствовать техническим требованиям для предполагаемого использования. К ним относятся, например, коммутируемая мощность, условия окружающей среды и т.д.

Внешнее предохранительное устройство должно быть подключено к модулю X67 соответствующей потенциальной группы, к которой подводится питание.

Предостережение!

Чтобы обеспечить категорию 4 согласно EN 954-1, необходимо гарантировать, что все питание модуля (подводимое через 2 вывода) безопасно отключается.

Предостережение!

Потенциальные группы, для которых применяется принцип работы, могут использоваться только с модулями, выпущенными для принципа с соответствующей версией.

Предостережение!

При отключении потенциальной группы учитывайте, что максимальное время реакции системы безопасности составляет 500 мс. Необходимо также добавить времена отключения, которые требуются для предшествующего предохранительного устройства и исполнительного механизма.

Предостережение!

Только описанная проводка гарантирует, что функция аварийного останова надежно отключает выходы согласно категории 4, EN 954-1.

Если состояние безопасных выходов проверяется с помощью элемента управления, важно, что бы постоянный ток 24 В не поступал в модуль при сбое элемента управления.

Предостережение!

Короткое замыкание между дискретным выходом и линией питания 24 В может привести к тому, что питание 24 В попадет в линию внутреннего напряжения питания модуля.

В результате функция безопасности не может больше гарантироваться; это означает, что ни один из каналов модуля не может быть отключен с использованием предшествующего аварийного выключателя.

Для предотвращения этой неисправности для всех дискретных выходных каналов потенциальной группы следует использовать один из методов проводки, перечисленных в EN ISO 13849-2:2003, приложение D.5.2, таблица D.5, чтобы исключить короткое замыкание между выходными каналами и питанием 24 В.

Например, проводка может быть выполнена согласно следующим примерам:

- 1) Непосредственное подключение исполнительных механизмов до категории 4 согласно EN 954-1

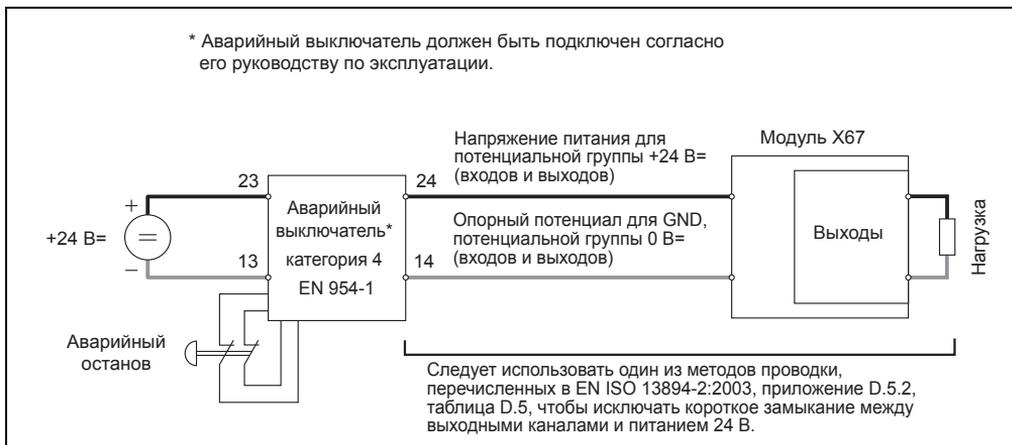


Рисунок 29: Выходная проводка при непосредственном подключении исполнительных механизмов

Предостережение!

С помощью этого метода разводки можно подключить только должным образом функционирующие исполнительные механизмы!

2) Подключение с использованием контакторов до категории 4 согласно EN 954-1

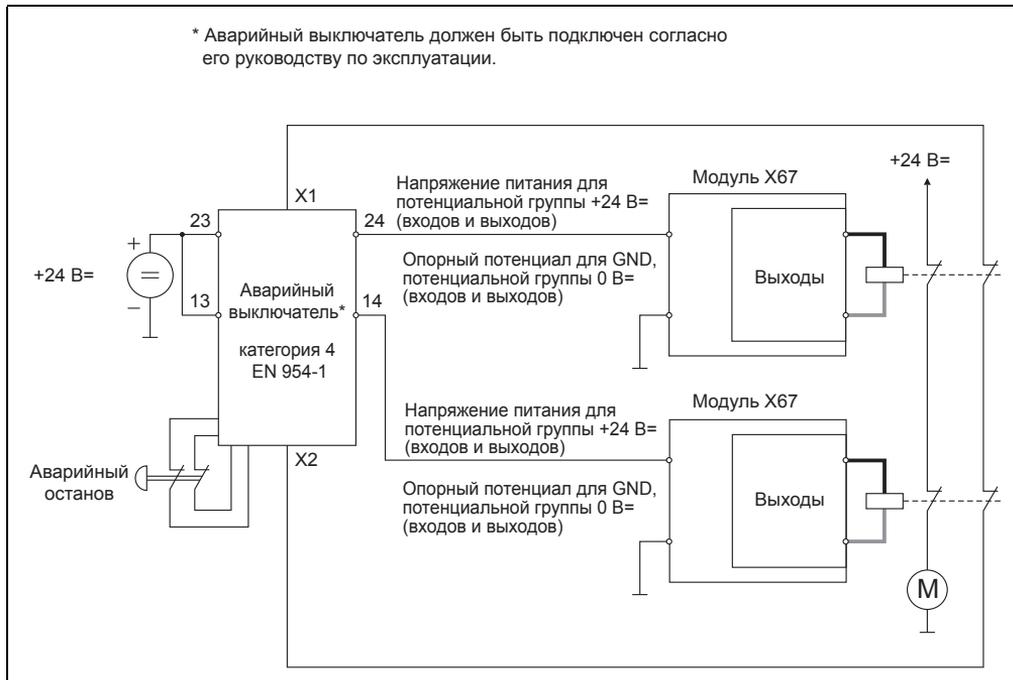


Рисунок 30: Выходное соединение при проводке с контакторами

- Необходимо 2-канальное исполнение, чтобы избежать отказа (неисправный контактор, например, залипание контактов).
- Оценка контактов обратной связи, чтобы предотвратить перезапуск в случае неисправности.

8. Объединение систем X2X Link

8.1 Общая информация

X2X Link предоставляет полную внутреннюю магистраль, используемую для связи между базовыми модулями и через кабель X2X Link. При необходимости системы на базе X2X Link можно комбинировать.

8.2 Обзор соединений выводов

Следующие обзоры соединений продемонстрируют комбинации различных систем, основанных на X2X Link. Номера моделей обозначают стандартные кабели, поставляемые B&R, которые могут использоваться для соединения друг с другом.

8.1.1 Объединение систем X20, X67 и Compact I/O

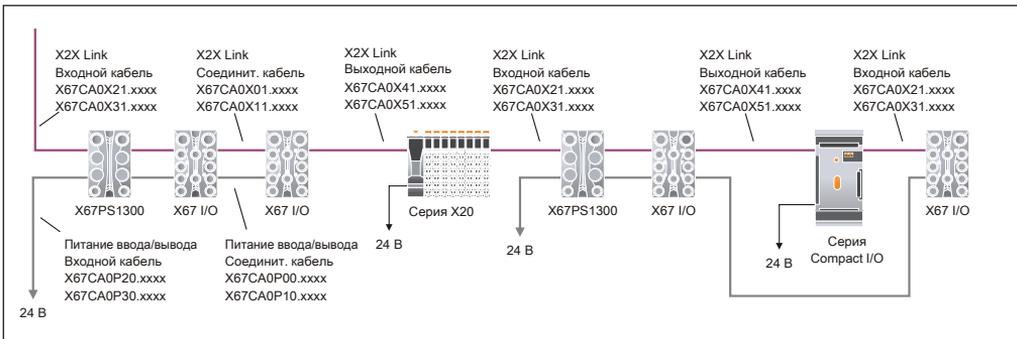


Рисунок 31: Обзор соединений выводов – Объединение систем X20, X67 и Compact I/O

8.1.2 Объединение соединений X20, X67 и блоков клапанов

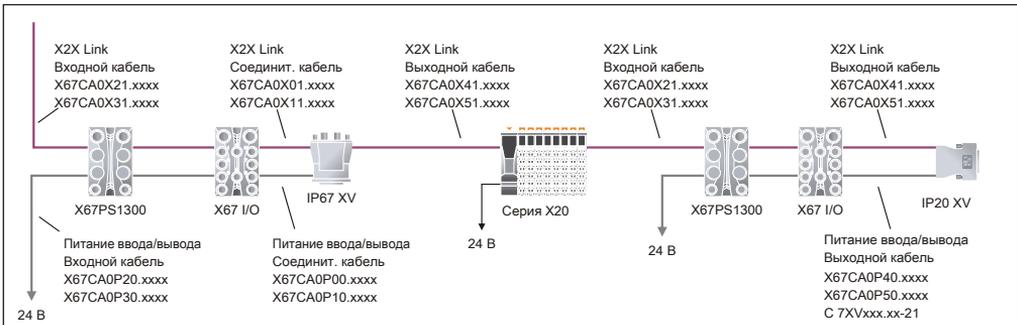
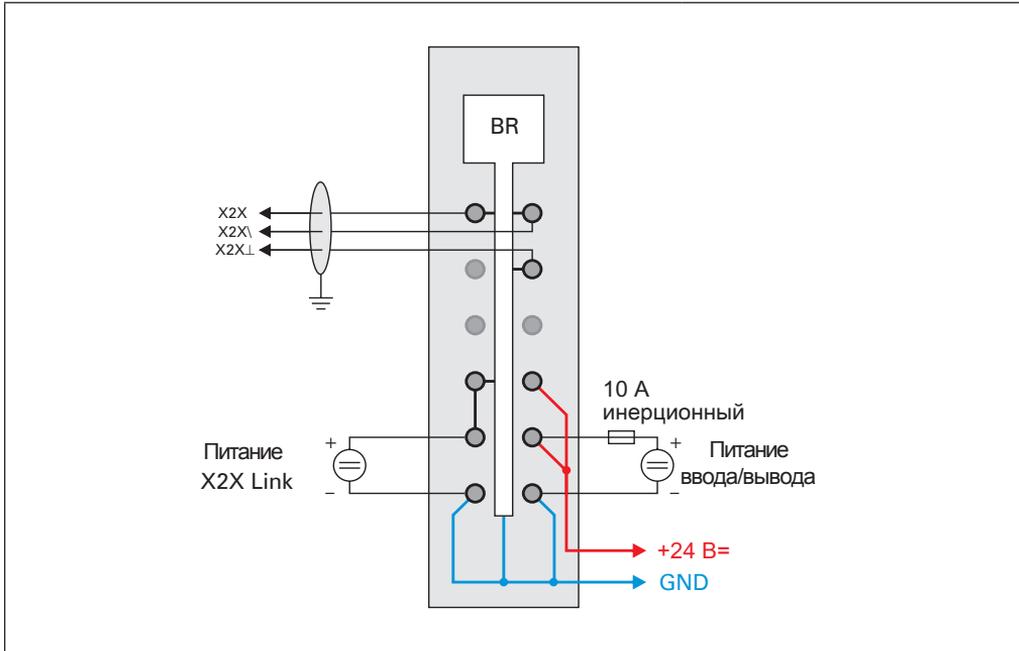


Рисунок 32: Обзор соединений выводов – Объединение соединений X20, X67 и блоков клапанов

8.3 Примеры подключения

8.3.1 Серия X20

Пример подключения с приемником шины BR9300:



Сигнал	Тип кабеля	Номер модели
Вход X2X Link	Выходной кабель ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
	Кабель для самостоятельной разделки, 100 м	X67CA0X99.1000

Таблица 6: Пример подключения для Серии X20 (X20BR9300)

1) В сочетании с модулями X67.

Пример подключения с передатчиком шины VT9100:

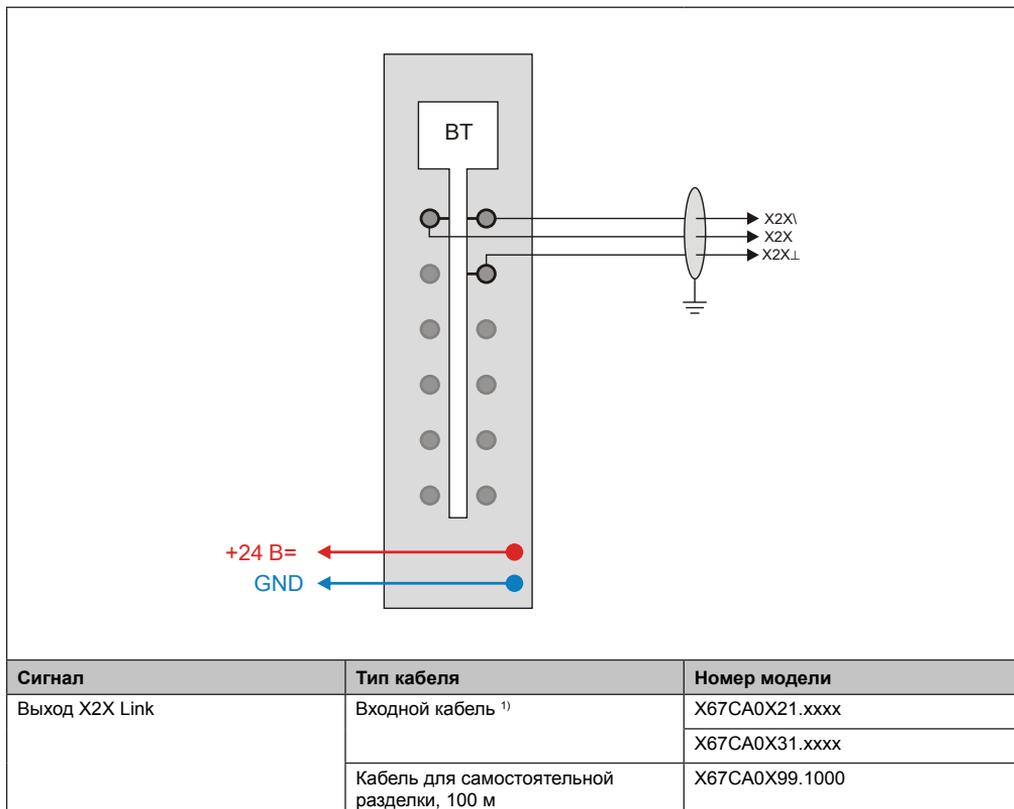
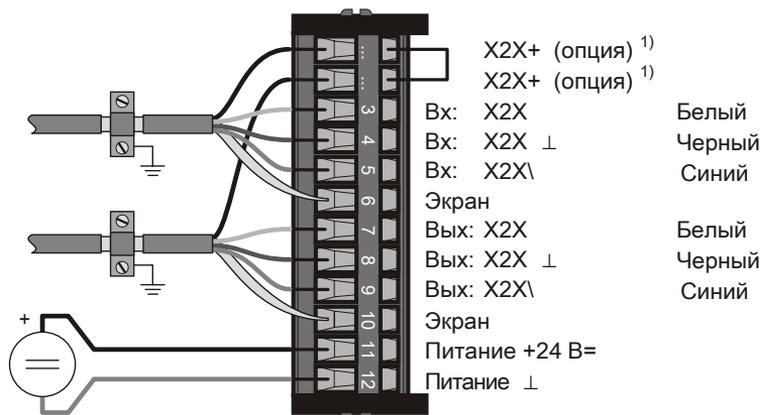


Таблица 7: Пример подключения для Серии X20 (X20BR9100)

1) В сочетании с модулями X67.

Пример подключения с передатчиком шины VT9400:



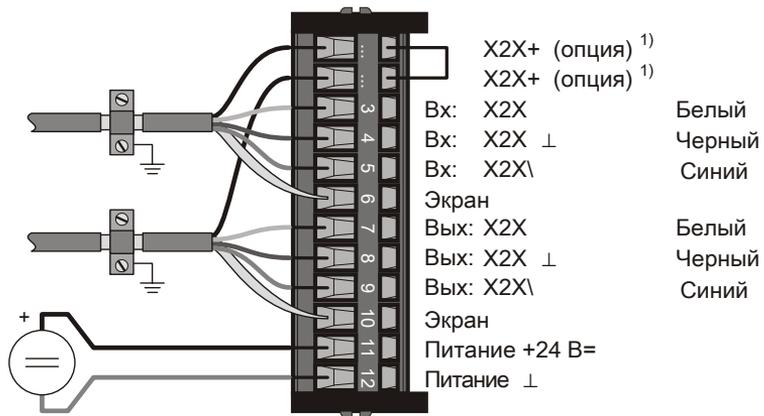
1) Используется для передачи электропитания X2X Link при использовании модулей X67

Сигнал	Тип кабеля	Номер модели
Выход X2X Link	Входной кабель ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
	Кабель для самостоятельной разделки, 100 м	X67CA0X99.1000

Таблица 8: Пример подключения для Серии X20 (X20BR9400)

1) В сочетании с модулями X67.

8.3.2 Серия Compact I/O



1) Используется для передачи электропитания X2X Link при использовании модулей X67

Сигнал	Тип кабеля	Номер модели
Вход X2X Link	Выходной кабель ¹⁾	X67CA0X41.xxxx
		X67CA0X51.xxxx
Выход X2X Link	Входной кабель ¹⁾	X67CA0X21.xxxx
		X67CA0X31.xxxx
Вход/выход X2X Link	Кабель для самостоятельной разделки, 100 м	X67CA0X99.1000

Таблица 9: Пример соединения для серии Compact I/O

1) Перемычка для X2X+ при использовании с модулями X67

8.3.3 Подключение к клапанам

Пример соединения с 7XVxxx.xx-11/-12

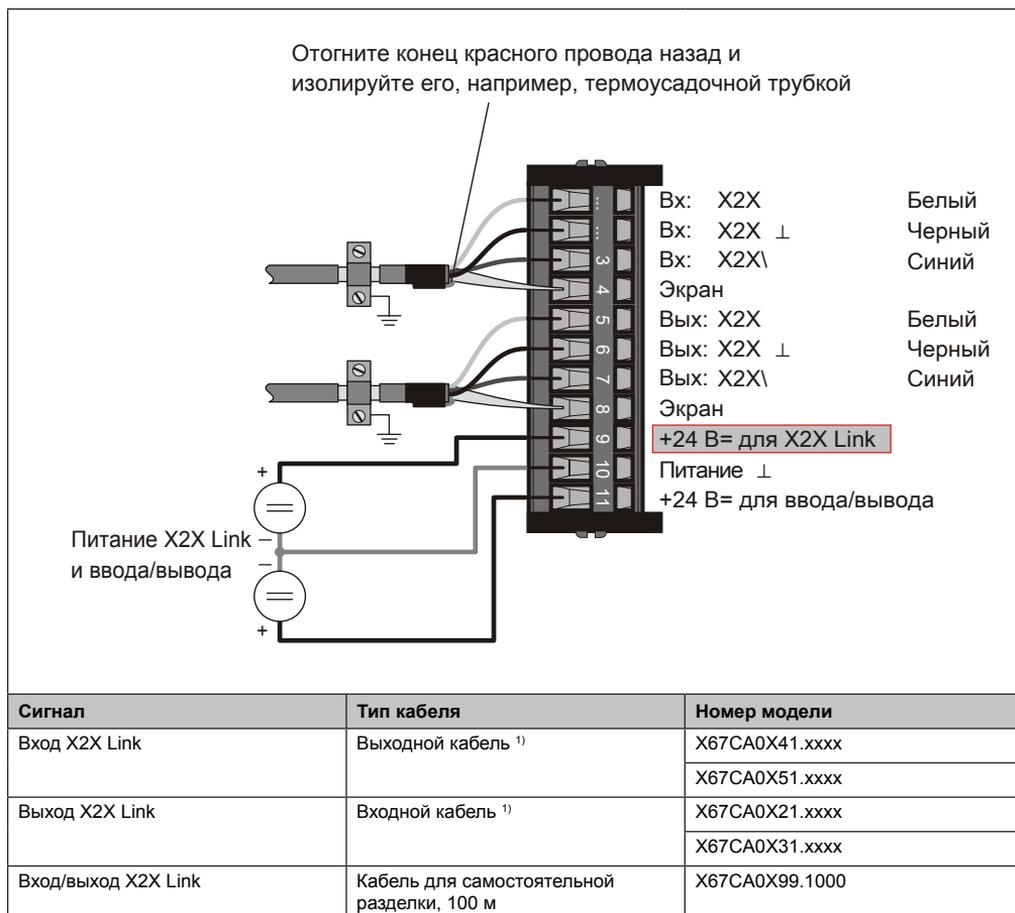


Таблица 10: Пример подключения для блока клапанов (7XVxxx.xx-11/-12)

1) В сочетании с модулями X67.

Пример соединения с 7XVxxx.xx-21

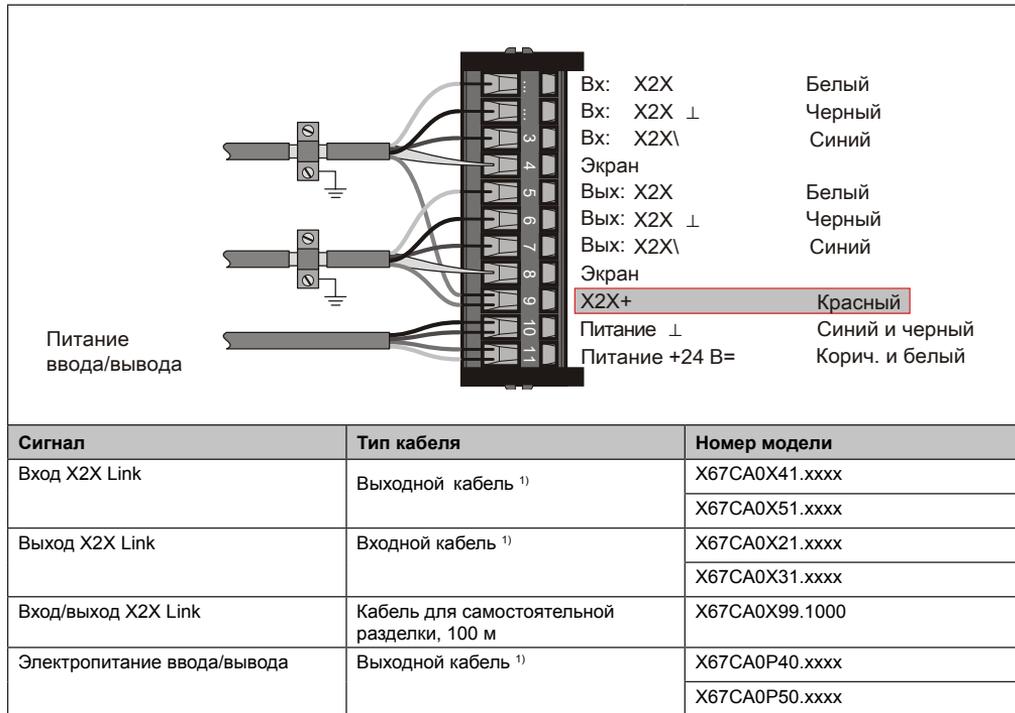


Таблица 11: Пример подключения для блока клапанов (7XVxxx.xx-21)

1) В сочетании с модулями X67.

Пример соединения с 7XVxxx.xx-51/-62

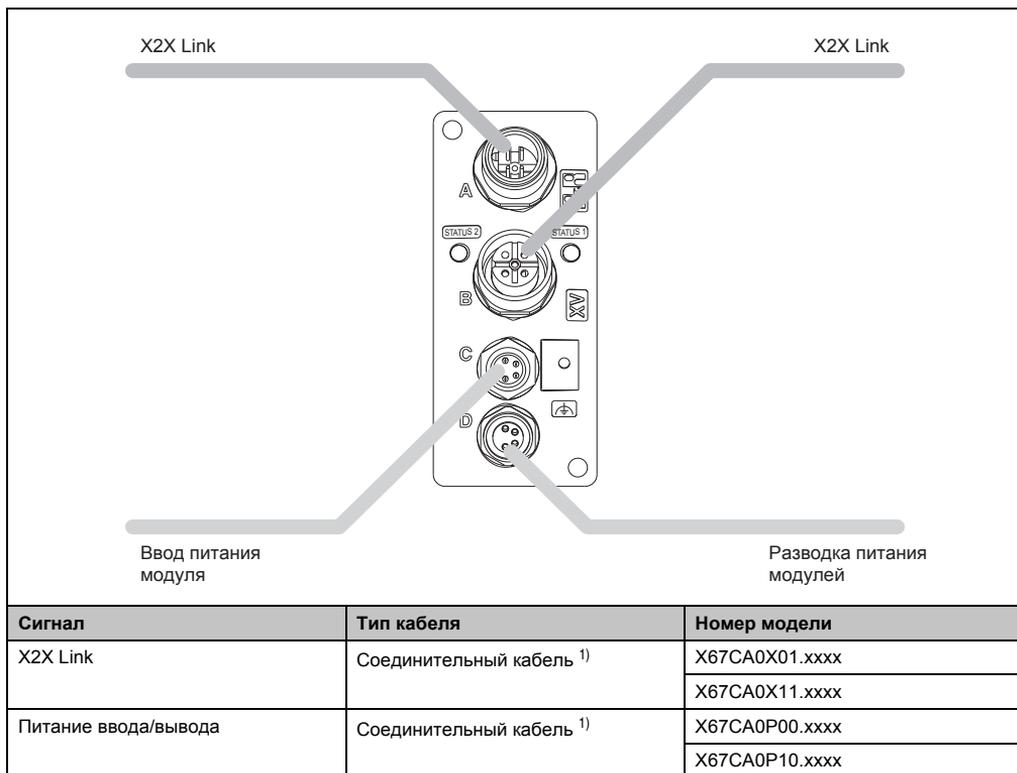


Таблица 12: Пример подключения для блока клапанов (7XVxxx.xx-51/-62)

1) В сочетании с модулями X67.

9. Таблица выходной мощности

Для иллюстрации рассмотрены два модуля:

- Контроллер шины
- Системные модули электропитания и модули ввода/вывода

Мощность, поставляемая контроллерами шины и модулями электропитания, показана со знаком "+". Мощность, потребляемая модулями, показана со знаком "-". Чтобы рассчитать баланс мощности, необходимо сложить положительные и отрицательные значения мощности. Сумма не должна быть отрицательной.

9.1 Контроллер шины

Основными параметрами, для контроллеров шины являются "потребляемая мощность" и "выходная мощность". Имеются три потребителя мощности:

- Полевая шина
- Внутренний ввод/вывод
- Электропитание X2X Link

Модуль	Номер модели	Энергопотребление [Вт]			Поставляемая мощность [Вт] для X2X Link ²⁾
		Полевая шина	Внутренний ввод/вывод	Электропитание X2X Link ¹⁾	
BC4321	X67BC4321	-2.7	-2.0	-6.6	+3.0
BC4321-1	X67BC4321-1	-3.8	---	-5.5	+3.0
BC5321	X67BC5321	-2.7	-2.0	-6.6	+3.0
BC6321	X67BC6321	-3.8	-2.0	-7.5	+3.0
BC6321.L08	X67BC6321.L08	-3.25	-2.04	-23.63	+15.0
BC6321.L12	X67BC6321.L12	-3.25	-2.04	-23.63	+15.0
BC7321-1	X67BC7321-1	-2.1	-2.0	-6.2	+3.0
BC8321-1	X67BC8321-1	-3.5	-2.5	-4.2	+3.0
BC8331	X67BC8331	-3.5	-3.8	-4.2	+3.0

Таблица 13: Энергопотребление и выходная мощность контроллера шины X67

1) При максимальной выходной мощности X2X Link для подключенных модулей ввода/вывода.

2) Питание по X2X Link для модулей ввода/вывода.

Замечание: В таблице не отражено энергопотребление датчиков / исполнительных механизмов. Его необходимо учитывать в таблице выходной мощности согласно потребляемой мощности.

9.2 Системные модули электропитания и модули ввода/вывода

В столбце "Мощность" показаны значения мощности, поставляемой модулем, или мощности, необходимой для модуля. Это позволяет быстро и просто рассчитать таблицу выходных данных мощности для конкретной аппаратной конфигурации.

Значения в колонке "Мощность X2X Link" взяты из таблицы мощности X2X Link. Значения в колонке "Мощность ввода/вывода (внутр.)" относятся к внутреннему энергопотреблению модуля, покрываемому при электропитании модуля.

Модуль	Номер модели	Мощность X2X Link [Вт]	Мощность ввода/вывода (внутр.) [Вт]
AI1223	X67AI1223	-0.75	-3.0
AI1323	X67AI1323	-0.75	-3.0
AI2744	X67AI2744	-0.75	-1.6
AI4850	X67AI4850	-0.75	-2.0
AM1223	X67AM1223	-0.75	-3.0
AM1323	X67AM1323	-0.75	-3.0
AO1223	X67AO1223	-0.75	-4.0
AO1323	X67AO1323	-0.75	-4.5
AT1322	X67AT1322	-0.75	-1.5
AT1402	X67AT1402	-0.75	-2.6
DC1198	X67DC1198	-0.75	-2.8
DI1371	X67DI1371	-0.75	-1.0
DI1371.L08	X67DI1371.L08	-0.75	-0.5
DI1371.L12	X67DI1371.L12	-0.75	-0.5
DM1321	X67DM1321	-0.75	-2.5
DM1321.L08	X67DM1321.L08	-0.75	-3.0
DM1321.L12	X67DM1321.L12	-0.75	-3.0
DM9321	X67DM9321	-0.75	-2.5
DM9331.L12	X67DM9331.L12	-0.75	-1.7
DO1332	X67DO1332	-0.75	-2.0
DO9332.L12	X67DO9332.L12	-0.75	-1.7
DV1311.L08	X67DV1311.L08	-0.75	-1.3
DV1311.L12	X67DV1311.L12	-0.75	-1.3
IF1121	X67IF1121	-0.75	-2.4
MM2436	X67MM2436	-0.75	-1.0
PS1300	X67PS1300	+15.0	-3.0
SM2436	X67SM2436	-0.75	-2.0
SM4320	X67SM4320	-0.75	-2.0
UM1352	X67UM1352	-0.75	-1.0

Таблица 14: Выходная мощность системных модулей электропитания и модулей ввода/вывода

Замечание: В таблице не отражено энергопотребление датчиков / исполнительных механизмов. Его необходимо учитывать в таблице выходной мощности согласно потребляемой мощности.

9.3 Пример 1

Расчет мощности X2X Link, необходимой для шины и внутреннего энергопотребления модулей, для следующей аппаратной конфигурации. Таблица выходной мощности X2X Link сбалансирована. Модуль PS1300 не требуется. Внутреннее энергопотребление модулей и питание датчиков/исполнительных механизмов должно покрываться внешним источником питания.



Рисунок 33: Таблица выходной мощности, пример 1

Модуль	Мощность X2X Link [Вт]	Внутреннее энергопотребление модуля [Вт]
BC7321-1	+3.0	10.3
DM1321	-0.75	2.5
DM1321	-0.75	2.5
DI1371	-0.75	1.0
Сумма	0.75	16.3

Таблица 15: Таблица выходной мощности, пример 1 – расчет

9.4 Пример 2

Расчет мощности X2X Link, необходимой для шины и внутреннего энергопотребления модулей, для следующей аппаратной конфигурации. Таблица выходной мощности X2X Link имеет остаток +10.0 Вт, поэтому достаточно одного модуля PS1300. Внутреннее энергопотребление модулей и питание датчиков/исполнительных механизмов должно покрываться внешним источником питания.

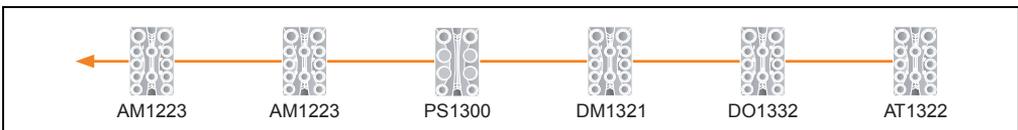


Рисунок 34: Таблица выходной мощности, пример 2

Модуль	Мощность X2X Link [Вт]	Внутреннее энергопотребление модуля [Вт]
AM1223	-0.75	3.0
AM1223	-0.75	3.0
PS1300	+15.0	3.0 + 15.0
DM1321	-0.75	2.5
DO1332	-0.75	2.0
AT1322	-0.75	1.5
Сумма	+11.25	30.0

Таблица 16: Таблица выходной мощности пример 2 – расчет

8.2 AI1223

8.2.1 Общая информация

Модуль AI1223 оборудован четырьмя входами с разрешением АЦП 12 бит. Входной сигнал ± 10 В.

- 4 аналоговых входа ± 10 В
- Обнаружение обрыва и перегрузки входов
- Конфигурируемый дискретный входной фильтр
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

8.2.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых входов	
X67AI1223	X67, модуль аналоговых входов, 4 входа, ± 10 В, разрешение 12 бит, конфигурируемый входной фильтр, распознавание обрыва цепи для входов, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 269: AI1223 – Спецификация заказа

8.2.3 Технические данные

Модуль	AI1223
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 аналоговых входа ± 10 В
Аналоговые входы	
Вход	± 10 В
Тип входа	Дифференциальный вход
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для всех входов
Выходной формат	UINT
Входное сопротивление в сигнальном диапазоне	20 М Ω
Максимальная ошибка при 25 °С	
Коэффициент усиления	0.1% ¹⁾
Смещение	0.05% ²⁾
Защита входа	Защита от подключения напряжения питания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика	
Электропитание ввода/вывода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка	
Канал – Шина	Да
Канал – Канал	Нет
Энергопотребление	
Электропитание X2X Link	0.75 Вт
Внутренний ввод/вывод	3.0 Вт
Тип соединения	
X2X Link	M12 (с В-кодировкой)
Входы	4x M12 (с А-кодировкой)
Электропитание модуля	M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60°C
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °С

Таблица 270: AI1223 – Технические данные

Модуль	AI1223
Механические характеристики	
Размеры (ШхВхГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	200 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 270: AI1223 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) От текущего измеренного значения.
- 2) Относится к полному измерительному диапазону.

8.2.4 Дополнительные технические данные

Модуль	AI1223
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчика	Макс. 12.0 Вт ¹⁾
Питание датчика	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые входы	
Допустимый входной сигнал	Макс. ± 30 В
Выходной формат	INT \$8001 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0010 = 4.882 мВ
Выходное цифровое значение при перегрузке Выход за верхний предел Выход за нижний предел	\$7FFF \$8001
Метод преобразования	Последовательное приближение
Входной фильтр Частота среза Ослабление	1 кГц 40 дБ
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.011%/°C ²⁾
Макс. дрейф смещения	0.009%/°C ³⁾
Подавление синфазных сигналов Постоянный ток 50 Гц	>50 дБ >50 дБ
Область синхронизации	± 11 В
Перекрестные помехи между каналами	>70 дБ

Таблица 271: AI1223 – Дополнительные технические данные

Модуль	AI1223
Нелинейность	<0.1% ³⁾
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}
Общая информация	
ID код B&R	0x16F1

Таблица 271: AI1223 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков, подключенных к модулю, не может превышать 12 Вт.
- 2) От текущего измеренного значения.
- 3) Относится к полному измерительному диапазону.

8.2.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																					
 <p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p> <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2X Link.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Нет питания по X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован						
	Зеленый	Красный	Описание																				
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link																				
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																				
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																				
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																				
	1 – 4	Индикатор состояния для соответств. аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 – 4</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Мигание</td> <td>Переполнение или антипереполнение входного сигнала</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Выкл.</td> <td>Разомкнутое соединение или датчик отсоединен</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 – 4	Вкл.	АЦП работает		Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала		Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен								
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	1 – 4	Вкл.	АЦП работает																				
		Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала																				
	Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен																					
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																					
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																					
	1-кратная вспышка	Режим сброса																					
	Мигание	Предпусковой режим																					
	Вкл.	Режим RUN																					
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																					
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																					
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.																					
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																					

Таблица 272: AI1223 – Светодиодные индикаторы состояния

8.2.6 Разъемы

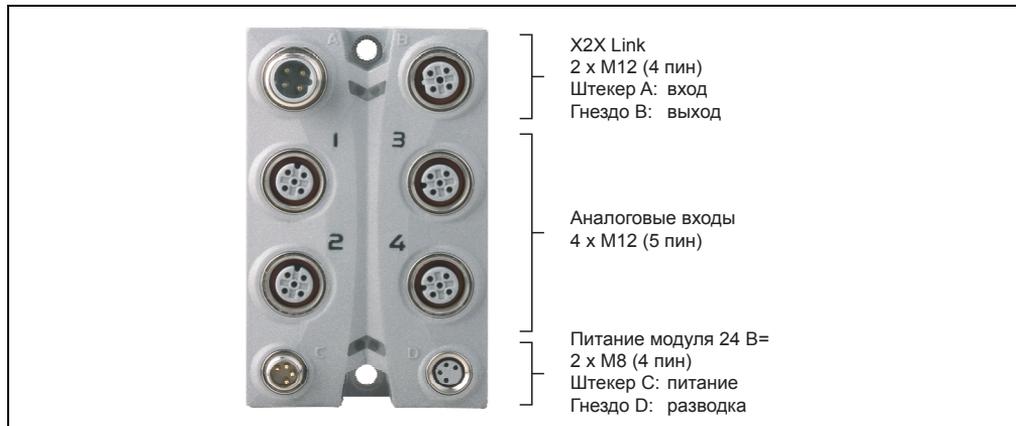


Рис. 119: AI1223 – Разъемы

8.2.7 X2X Link

Модуль AI1223 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2 x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>B</p>	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 273: AI1223 – X2X Link

8.2.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4 x M12, 5 пин).

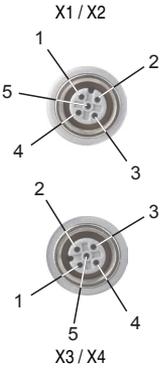
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>X1 / X2</p> <p>X3 / X4</p>	1	Питание датчика 24 В=
	2	Вход +
	3	GND
	4	Вход -
	5	Экран
<p>Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.</p>		

Таблица 274: AI1223 – Аналоговые входы

8.2.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2 x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

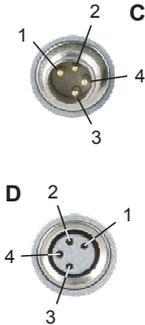
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>C</p> <p>D</p>	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
<p>C... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания</p>		

Таблица 275: AI1223 – Питание модуля 24 В=

8.2.10 Схема входной цепи

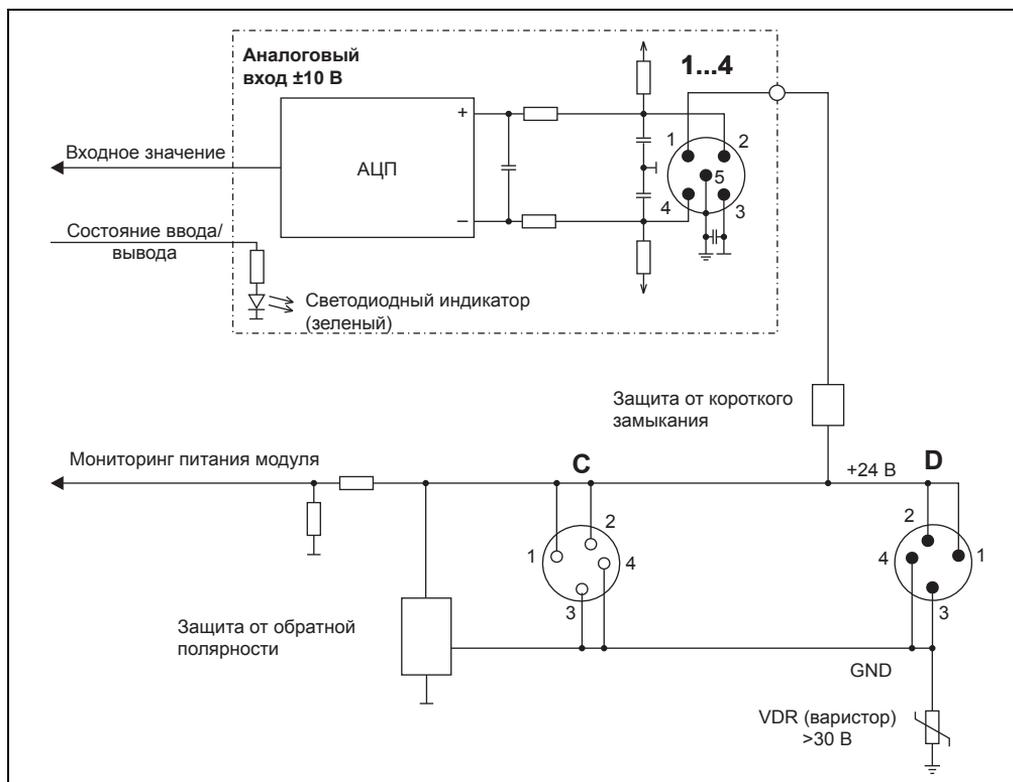


Рис. 120: AI1223 – Схема входной цепи

8.2.11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов контролируется. Состояние можно считывать.

8.2.12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

8.2.13 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 276: AI1223 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическая	Нециклическая
Банк 0							
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•		•	•
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•		•	•
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•		•	•
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•		•	•
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	USINT	1	•		•	•
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 277: AI1223 – Обзор регистров

8.2.14 Циклический регистр (банк 0)

Аналоговые входы

Состояние входа регистрируется с фиксированным смещением относительно цикла сети и передается в том же цикле.

Входной фильтр

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов. Минимальное время цикла должно быть >500 мкс.

Если входной фильтр активен, то каналы опрашиваются в миллисекундных циклах. Временное смещение между каналами: 200 мкс. Преобразование производится асинхронно циклу сети.

Бит	Описание
0 – 2	С помощью этих битов определяется уровень фильтрации. См. также раздел "Уровень фильтрации" на стр. 364. 000 ... Фильтр выключен 001 ... Уровень фильтрации 2 010 ... Уровень фильтрации 4 011 ... Уровень фильтрации 8 100 ... Уровень фильтрации 16 101 ... Уровень фильтрации 32 110 ... Уровень фильтрации 64 111 ... Уровень фильтрации 128
3	0
4 – 6	С помощью этих битов определяется ограничение скорости изменения входного сигнала. См. также раздел "Ограничение скорости изменения входного сигнала" на стр. 362. 000 ... Входное значение используется без ограничения 001 ... Предельное значение = \$3FFF = 16383 010 ... Предельное значение = \$1FFF = 8191 011 ... Предельное значение = \$0FFF = 4095 100 ... Предельное значение = \$07FF = 2047 101 ... Предельное значение = \$03FF = 1023 110 ... Предельное значение = \$01FF = 511 111 ... Предельное значение = \$00FF = 255
7	0

Ограничение скорости изменения входного сигнала

Ограничение скорости изменения входного сигнала выполняется перед фильтрацией.

Для того, чтобы убедиться, что заданные пределы не были превышены, проверяется значение изменения во входном значении. Если значения были превышены, исправленное входное значение будет равно старому значению \pm предельное значение.

Ограничение скорости изменения входного сигнала очень хорошо подходит для подавления помех (импульсных бросков). Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = $\$07FF = 2047$

Уровень фильтрации = 0

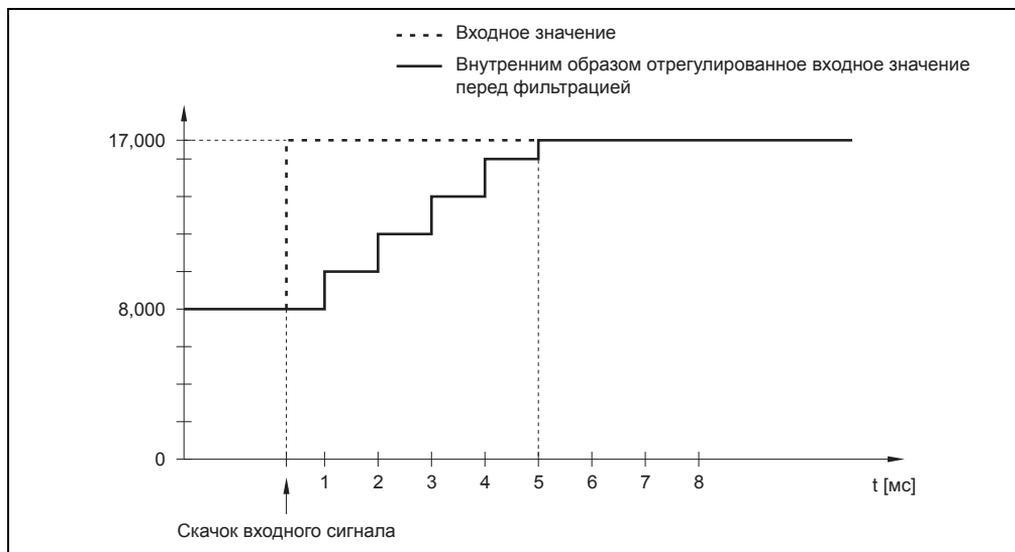


Рис. 121: AI1223 – Отрегулированное входное значение для скачка входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = \$07FF = 2047

Уровень фильтрации = 0

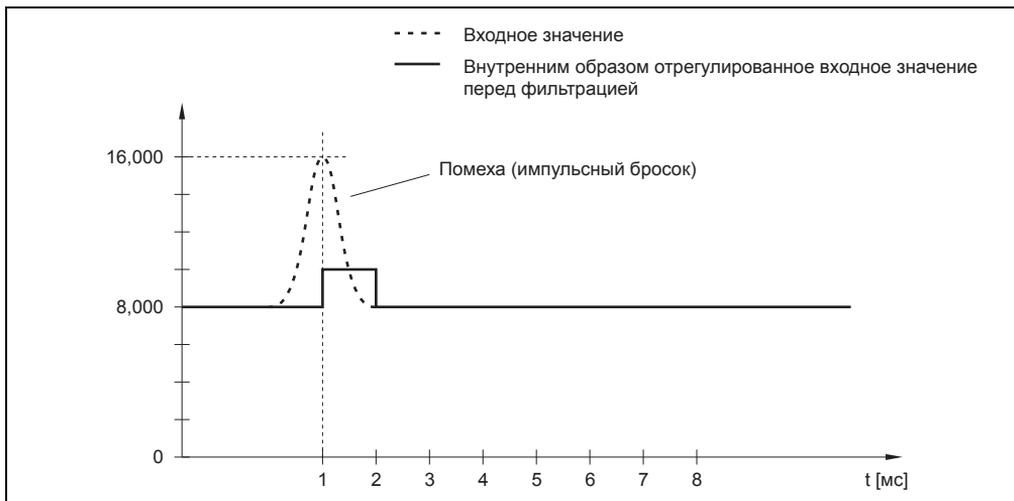


Рис. 122: AI1223 – Отрегулированное входное значение для помехи

Уровень фильтрации

Входное значение анализируется согласно уровню фильтрации. Затем с использованием этой оценки применяется ограничение скорости изменения входного сигнала.

Формула для оценки входного значения:

$$\text{Значение}_{\text{новое}} = \text{Значение}_{\text{старое}} - \frac{\text{Значение}_{\text{старое}}}{\text{Уровень фильтрации}} + \frac{\text{Входное значение}}{\text{Уровень фильтрации}}$$

Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 16000. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

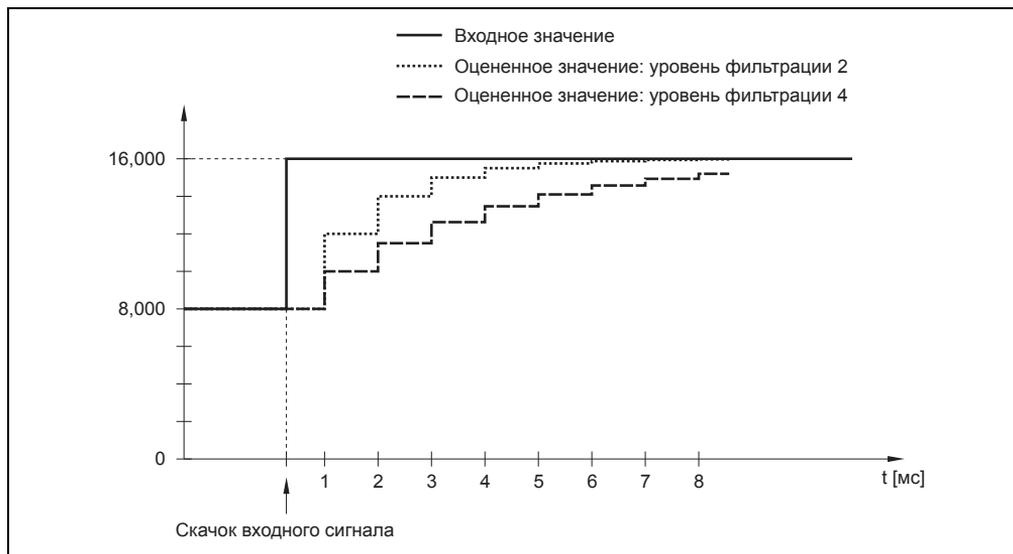


Рис. 123: AI1223 – Оцененное значение при скачке входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

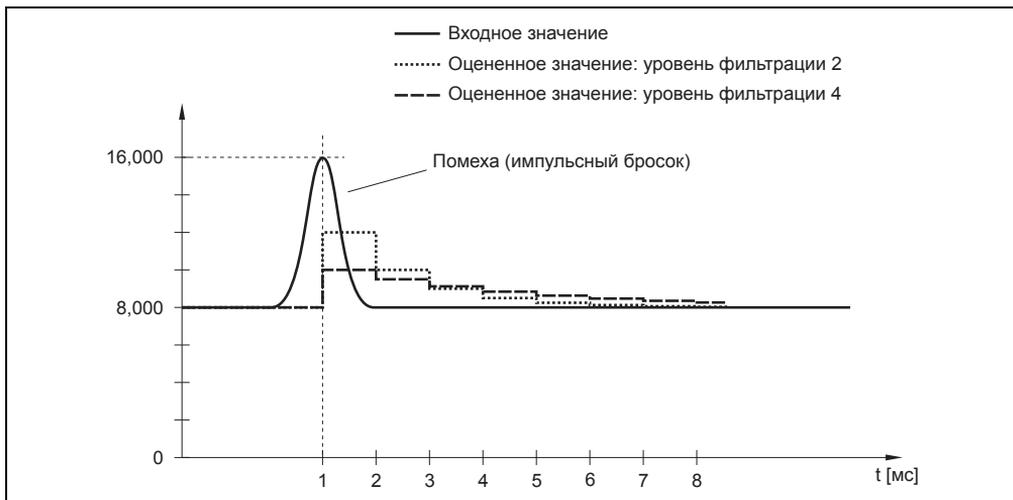


Рис. 124: AI1223 – Оцененное значение при помехе

Состояние входа

Изменение состояния контроля вызывает сообщение об ошибке.

Бит	Описание
0 – 1	Канал 1: 00 ... Ошибка отсутствует 01 ... Выход за нижний предел 10 ... Значение за верхним пределом 11 ... Обрыв провода
2 – 3	Канал 2: 00 ... Ошибка отсутствует 01 ... Выход за нижний предел 10 ... Значение за верхним пределом 11 ... Обрыв провода
4 – 5	Канал 3: 00 ... Ошибка отсутствует 01 ... Выход за нижний предел 10 ... Значение за верхним пределом 11 ... Обрыв провода
6 – 7	Канал 4: 00 ... Ошибка отсутствует 01 ... Выход за нижний предел 10 ... Значение за верхним пределом 11 ... Обрыв провода

8.2.15 Нециклический регистр (банк 32)

ID код B&R

Код для идентификации модуля (0x16F1).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 – 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

8.2.16 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине. Выбор правильной функциональной модели позволяет минимизировать время цикла.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию)

Функциональная модель 0					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•	
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•	
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•	
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•	
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•
30	Состояние аналоговых входов	USINT	1	•	

Таблица 278: AI1223 – Аналоговый модуль – Функциональная модель 0

Минимальное время цикла	
Без фильтрации	250 мкс
С фильтрацией	>500 мкс

Таблица 279: AI1223 – Минимальное время цикла

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы без фильтрации	
Все каналы для каждого цикла шины	400 мкс
2 канала для каждого цикла шины	300 мкс
1 канал для каждого цикла шины	300 мкс
Входы с фильтрацией	1 мс

Таблица 280: AI1223 – Минимальное время обновления ввода/вывода

1.1 AI1233

1.1.1 Общая информация

Модуль AI1233 оборудован четырьмя входами с разрешением АЦП 16 бит, который может обрабатывать входной сигнал до ± 10 В.

- 4 аналоговых входа ± 10 В
- Разрешение АЦП 16 бит
- Обнаружение обрыва и перегрузки входов
- Конфигурируемый дискретный входной фильтр
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

1.1.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых входов	
X67AI1233	X67, модуль аналоговых входов, 4 входа, ± 10 В, разрешение 16 бит, конфигурируемый входной фильтр, распознавание обрыва цепи для входов, светодиодные индикаторы состояния	

Таблица 1: AI1233 – Спецификация заказа

1.1.3 Технические данные

Модуль	AI1233
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 аналоговых входа ± 10 В
Аналоговые входы	
Вход	± 10 В
Тип входа	Дифференциальный вход
Разрешение АЦП	16 бит
Время преобразования	400 мкс для всех входов
Выходной формат	INT
Входное сопротивление в сигнальном диапазоне	20 МΩ
Максимальная ошибка при 25 °С	
Коэффициент усиления	0.12% ¹⁾
Смещение	0.06% ²⁾
Защита входа	Защита от подключения напряжения питания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика	
Электропитание ввода/вывода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка	
Канал – Шина	Да
Канал – Канал	Нет
Энергопотребление	
Электропитание X2X Link	0.75 Вт
Внутренний ввод/вывод	3.0 Вт
Тип соединения	
X2X Link	M12 (с В-кодировкой)
Входы	4x M12 (с А-кодировкой)
Электропитание модуля	M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-Р
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... 60°C
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря	
0 - 2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации
>2000 м	Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Защита	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40... 85°C

Таблица 2: AI1233 – Технические данные

Модуль	AI1233
Механические характеристики	
Габариты (Ш x В x Г)	53x85x42 мм
Масса	190 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 2: AI1233 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) От текущего измеренного значения.
- 2) Относится к полному измерительному диапазону.

1.1.4 Дополнительные технические данные

Модуль	AI1233
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 ... 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчика	Макс. 12.0 Вт ¹⁾
Питание датчика	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые входы	
Допустимый входной сигнал	макс. ±30 В
Выходной формат	INT \$8001 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0001 = 305.2 МКВ
Выходное цифровое значение при возникновении неисправности Обрыв провода Выход за верхний предел Выход за нижний предел	 \$7FFF \$7FFF \$8001
Метод преобразования	Последовательное приближение
Входной фильтр Частота среза Ослабление	 1 кГц 40 дБ
Максимальный дрейф коэффициента усиления	0.01%/°C ²⁾
Максимальный дрейф смещения	0.0075%/°C ³⁾
Подавление синфазных сигналов Постоянный ток 50 Гц	 >50 дБ >50 дБ
Область синхронизации	±11 В

Таблица 3: AI1233 – Дополнительные технические данные

Модуль аналоговых входов AI1233

Модуль	AI1233
Перекрестные помехи между каналами	>70 дБ
Нелинейность	<0.0062% ³⁾
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}
Общая информация	
ID код B&R	0xA1B

Таблица 3: AI1233 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков, подключенных к модулю, не может превышать 12 Вт.
- 2) От текущего измеренного значения.
- 3) Относится к полному измерительному диапазону.

1.1.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																			
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p> <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2X Link.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Нет питания по X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован				
	Зеленый	Красный	Описание																		
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link																		
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																		
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																		
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																		
	1 - 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Зеленый</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Обрыв в цепи, переполнение или антипереполнение входного сигнала</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Разомкнутое соединение или датчик отсоединен</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Вкл.	АЦП работает	Мигание	Обрыв в цепи, переполнение или антипереполнение входного сигнала	Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен								
	Светодиод	Состояние	Описание																		
	Зеленый	Вкл.	АЦП работает																		
		Мигание	Обрыв в цепи, переполнение или антипереполнение входного сигнала																		
Выкл.		Разомкнутое соединение или датчик отсоединен																			
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																			
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																			
	1-кратная вспышка	Режим сброса																			
	Мигание	Предпусковой режим																			
	Вкл.	Режим RUN																			
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																			
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																			
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																			

Таблица 4: AI1233 – Светодиодные индикаторы состояния

1.1.6 Разъемы

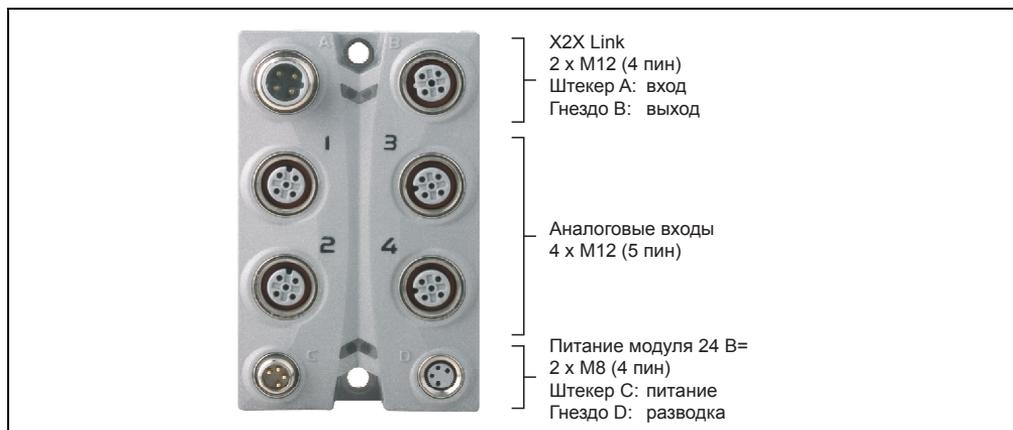


Рис. 1: AI1233 – Разъемы

1.1.7 X2X Link

Модуль AI1233 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

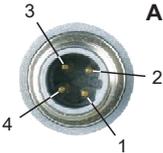
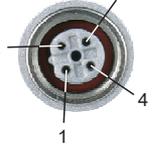
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X⊥
 <p>B</p>	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 5: AI1233 – X2X Link

1.1.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4x M12, 5 пин).

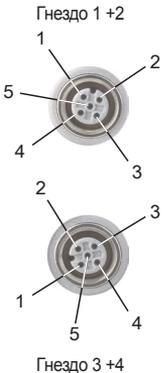
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>Гнездо 1 +2</p> <p>Гнездо 3 +4</p>	1	Питание датчика 24 В=
	2	Вход +
	3	GND
	4	Вход -
	5	Экранирование
<p>Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.</p>		

Таблица 6: AI1233 – Аналоговые входы

1.1.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

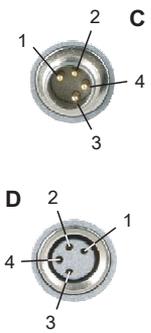
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>C</p> <p>D</p>	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
<p>С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания</p>		

Таблица 7: AI1233 – Питание модуля 24 В=

1.1.10 Схема входной цепи

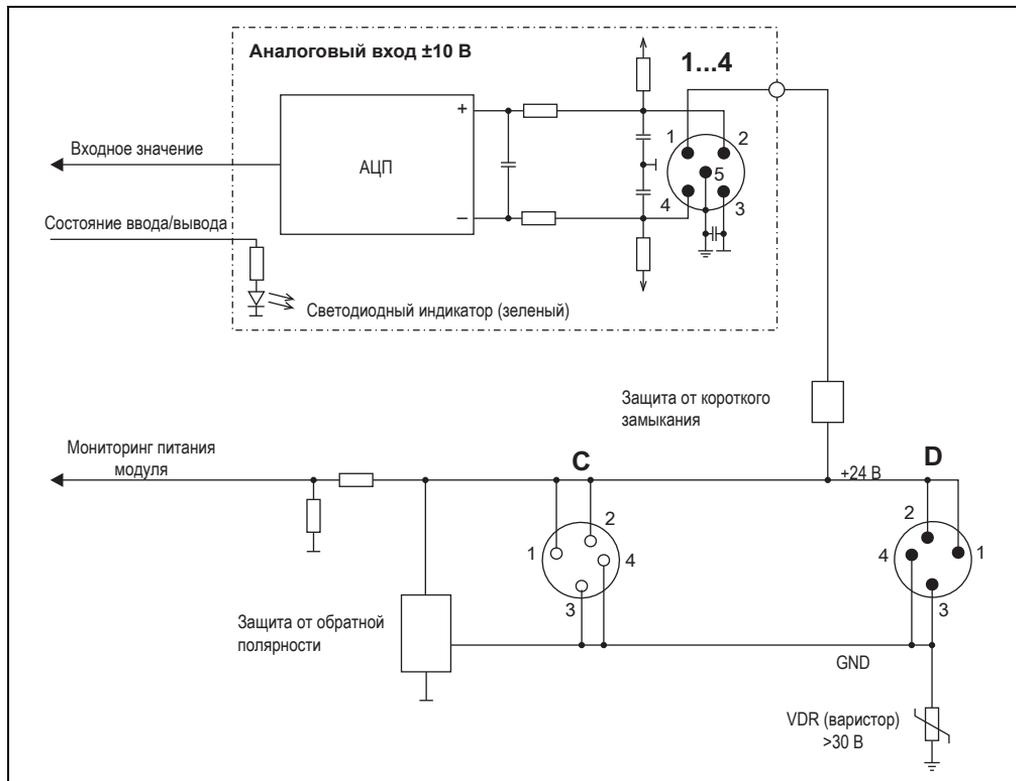


Рис. 2: AI1233 – Схема входной цепи

1.1.11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов контролируется. Состояние можно считывать.

1.1.12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

1.1.13 Обзор регистров ¹⁾

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Чтение		Запись	
				C	A	C	A
0	AnalogInput01	Аналоговый вход 1	INT	•	•		
2	AnalogInput02	Аналоговый вход 2	INT	•	•		
4	AnalogInput03	Аналоговый вход 3	INT	•	•		
6	AnalogInput04	Аналоговый вход 4	INT	•	•		
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT		•	•	•
20	ConfigOutput03	Нижнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
22	ConfigOutput04	Верхнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
30		Состояние входа	USINT	•	•		
	Бит						
	0	UnderflowAnalogInput01	Канал 1 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•	
	1	OverflowAnalogInput01	Канал 1 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•	
	2	UnderflowAnalogInput02	Канал 2 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•	
	3	OverflowAnalogInput02	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•	
	4	UnderflowAnalogInput03	Канал 3 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•	
	5	OverflowAnalogInput03	Канал 3 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•	
	6	UnderflowAnalogInput04	Канал 4 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•	
7	OverflowAnalogInput04	Канал 4 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•		
8192	asy_ModulID	ID код V&R	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	Текущее напряжение питания модуля	USINT		•		

Таблица 8: AI1233 – Обзор регистров

1.1.14 Описание регистров

Аналоговые входы

Состояние входа регистрируется с фиксированным смещением относительно цикла сети и передается в том же цикле.

Входной фильтр

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов. Минимальное время цикла должно быть >500 мкс. Для более коротких времен циклов, функция фильтрации блокируется независимо настройки этого регистра.

Если входной фильтр активен, то каналы опрашиваются в миллисекундных циклах. Временное смещение между каналами: 200 мкс. Преобразование производится асинхронно циклу сети.

Бит	Описание	
0 - 2	С помощью этих битов определяется уровень фильтрации. См. также раздел "Уровень фильтрации" на стр. 12.	
	000 ... Фильтр выключен	100 ... Уровень фильтрации 16
	001 ... Уровень фильтрации 2	101 ... Уровень фильтрации 32
	010 ... Уровень фильтрации 4	110 ... Уровень фильтрации 64
	011 ... Уровень фильтрации 8	111 ... Уровень фильтрации 128
3	0 ... Зарезервирован	
4 - 6	С помощью этих битов определяется ограничение скорости изменения входного сигнала. См. также раздел "Ограничение скорости изменения входного сигнала" на стр. 10.	
	000 ... Входное значение используется без ограничения	100 ... Предельное значение = \$07FF = 2047
	001 ... Предельное значение = \$3FFF = 16383	101 ... Предельное значение = \$03FF = 1023
	010 ... Предельное значение = \$1FFF = 8191	110 ... Предельное значение = \$01FF = 511
	011 ... Предельное значение = \$0FFF = 4095	111 ... Предельное значение = \$00FF = 255
7	0 ... Зарезервирован	

Ограничение скорости изменения входного сигнала

Ограничение скорости изменения входного сигнала может выполняться только вместе с фильтром, поэтому ограничение реализовано перед фильтром.

Если изменение входного значения превышает определенный предел, то отрегулированное входное значение равно старому значению \pm предельное значение.

Ограничение скорости изменения входного сигнала хорошо подходит для подавления помех (импульсных бросков). Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 4,
(т.е. предельное значение = $07FF = 2047$)

Уровень фильтрации: >0

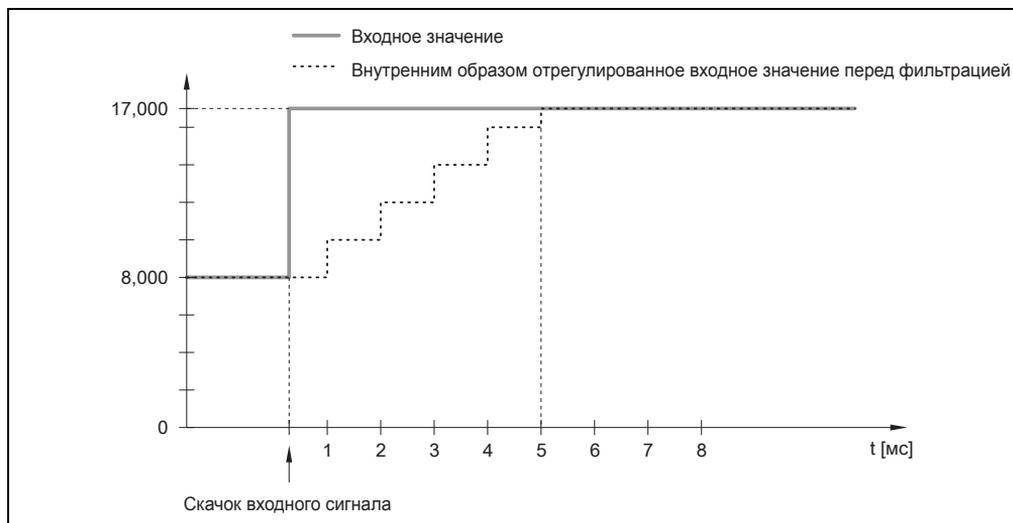


Рис. 3: AI1233 – Отрегулированное входное значение для скачка входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 4,
(т.е. предельное значение = $07FF = 2047$)

Уровень фильтрации: >0

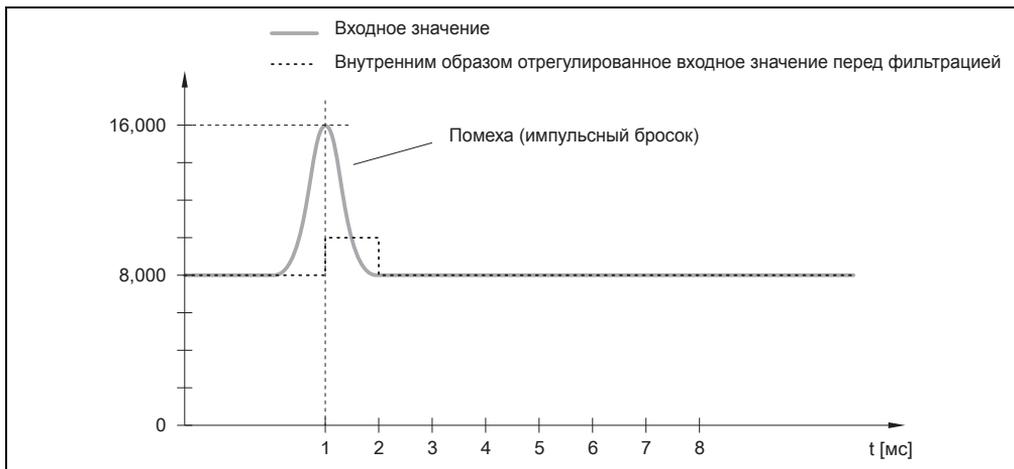


Рис. 4: AI1233 – Отрегулированное входное значение для помехи

Уровень фильтрации

Входное значение анализируется согласно уровню фильтрации. Затем с использованием этой оценки применяется ограничение скорости изменения входного сигнала.

Формула для оценки входного значения:

$$\text{Значение}_{\text{новое}} = \text{Значение}_{\text{старое}} - \frac{\text{Значение}_{\text{старое}}}{\text{Уровень фильтрации}} + \frac{\text{Входное значение}}{\text{Уровень фильтрации}}$$

Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 16000. На графике показано отфильтрованное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 0, (т.е. без ограничений) Уровень фильтрации: 2 или 4

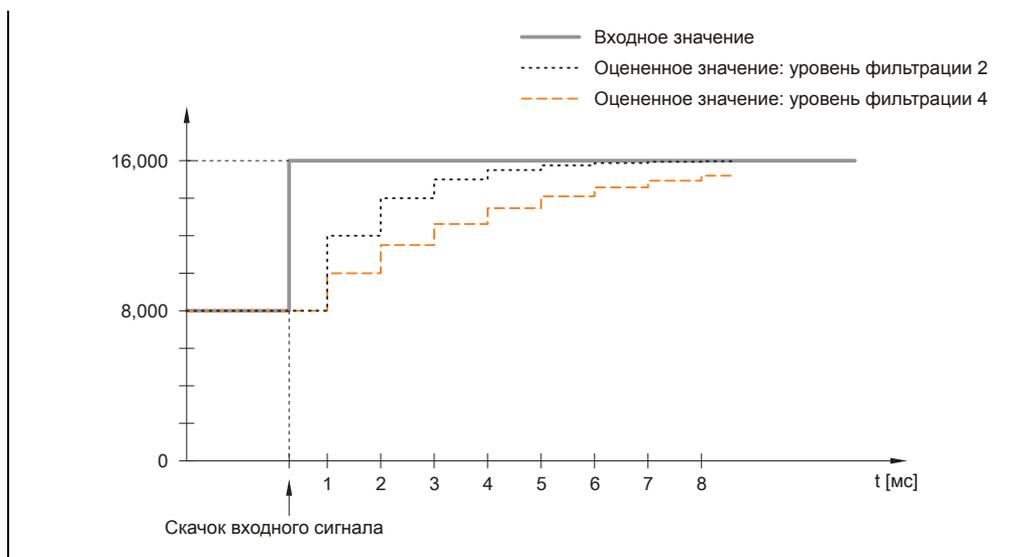


Рис. 5: AI1233 – Отфильтрованное значение при скачке входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 0

Уровень фильтрации: 2 или 4

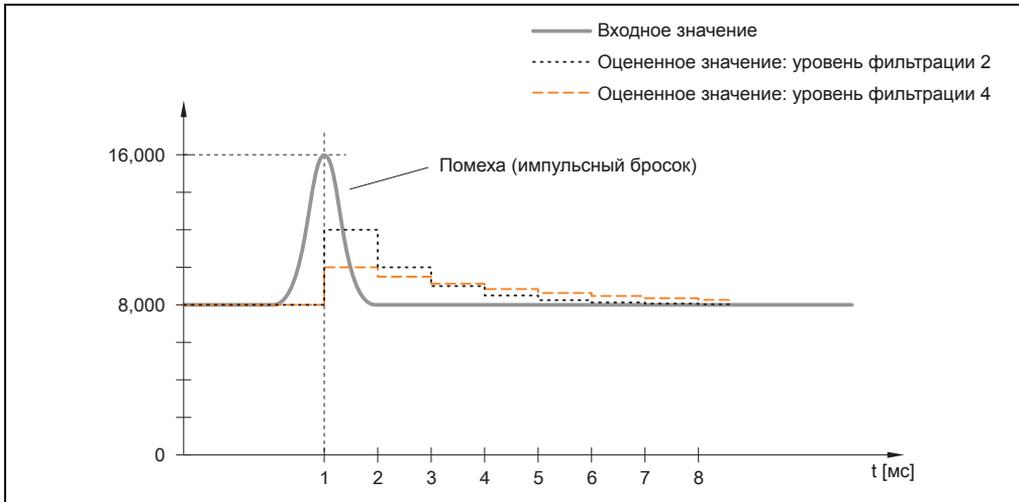


Рис. 6: AI1233 – Фильтрованное значение при помехе

Ограничение скорости изменения входного сигнала + уровень фильтрации

Пример: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:
 Ограничение скорости изменения входного сигнала: 4,
 (т.е. предельное значение = 07FF = 2047)
 Уровень фильтрации: 2 или 4

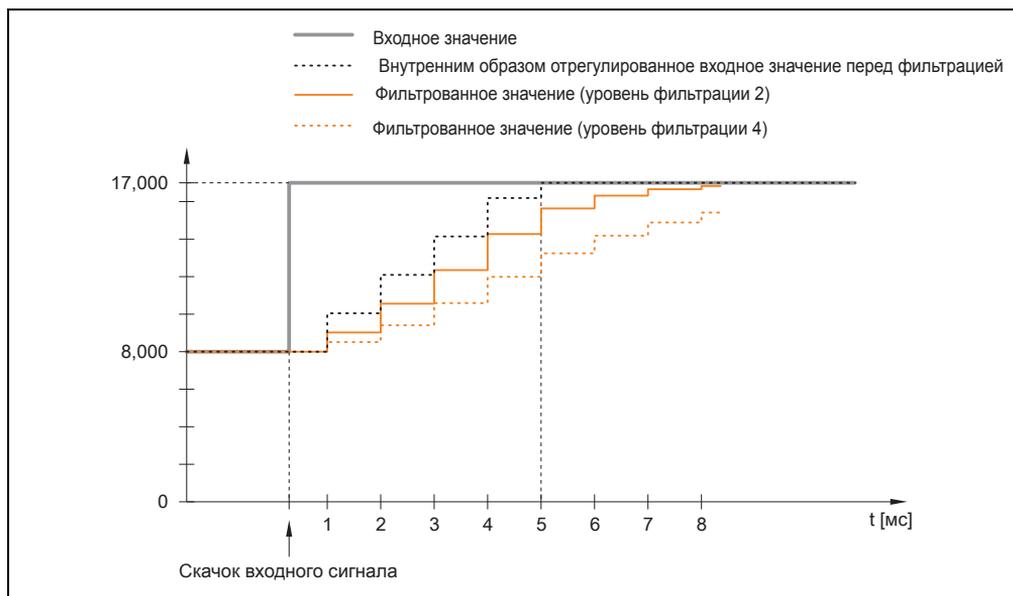


Рис. 7: AI1233 – Регулированное и фильтрованное значение при скачке входного сигнала

Верхнее/нижнее предельное значение

Входной сигнал контролируется на верхнее и нижнее предельные значения. Следующие предельные значения установлены по умолчанию:

Предельное значение (по умолчанию)	Сигнал напряжения ±10 В		
	Вольтаж	Десятичное значение	Шестнадцатеричное значение
Верхнее предельное значение	+10 В	+32767	0x7FFF
Нижнее предельное значение	-10 В	-32767	0x8001

При необходимости можно определить другие предельные значения. Предельные значения действуют для всех каналов. Они активируются автоматически путем записи в регистр предельных значений. С этого момента аналоговые значения контролируются и ограничиваются согласно новым пределам. Информация монитора отображается в регистре состояния.

Информация:

Имейте в виду: эта настройка применяется ко всем 4 каналам.

Состояние входа

Изменение состояния контроля вызывает сообщение об ошибке.

Бит	Описание	
0 - 1	Канал 1	Состояние для канала X: 00 ... Ошибка отсутствует 01 ... Выход за нижний предел 10 ... Превышено верхнее предельное значение 11 ... Обрыв линии
2 - 3	Канал 2	
4 - 5	Канал 3	
6 - 7	Канал 4	

В дополнение к информации о состоянии, тип ошибки устанавливает аналоговое значение на следующие значения:

Тип ошибки	Выходное значение при возникновении ошибки (значения по умолчанию)
Обрыв провода	+32767 (0x7FFF)
Превышено верхнее предельное значение	+32767 (0x7FFF)
Выход за нижний предел	-32767 (0x8001)

В случае ошибки регистр для соответствующего выхода будет установлен на соответствующее предельное значение (см. "Верхнее/нижнее предельное значение" на стр. 14).

ID код B&R

Код для идентификации модуля (0xAB1B).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 - 7	0 ... Зарезервирован

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

1.1.15 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это самое короткое время, до которого может быть уменьшен цикл шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, имеющееся для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла	
Без фильтрации	250 мкс
С фильтрацией	>500 мкс

Таблица 9: Минимальное время цикла AI1233

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода определяет наименьшее количество времени, до которого можно сократить цикл шины, для того чтобы позволить обновление ввода/вывода в каждом цикле.

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы без фильтрации	400 мкс
Входы с фильтрацией	1 мс

Таблица 10: AI1233 – Минимальное время обновления ввода/вывода

Преобразуются все 4 канала. Если последнее преобразование еще не завершено в начале цикла, то новое преобразование сдвинется на начало следующего цикла.

Функциональная модель аналогового модуля (по умолчанию) 1)

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Чтение		Запись	
				С	А	С	А
0	AnalogInput01	Аналоговый вход 1	INT	•	•		
2	AnalogInput02	Аналоговый вход 2	INT	•	•		
4	AnalogInput03	Аналоговый вход 3	INT	•	•		
6	AnalogInput04	Аналоговый вход 4	INT	•	•		
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT		•	•	•
20	ConfigOutput03	Нижнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
22	ConfigOutput04	Верхнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
30		Состояние входа	USINT	•	•		
	Бит						
	0	UnderflowAnalogInput01	Канал 1 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
	1	OverflowAnalogInput01	Канал 1 - Превышение верхнего предела	BOOL	•		
	2	UnderflowAnalogInput02	Канал 2 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
	3	OverflowAnalogInput02	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL	•		
	4	UnderflowAnalogInput03	Канал 3 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
	5	OverflowAnalogInput03	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL	•		
	6	UnderflowAnalogInput04	Канал 4 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
7	OverflowAnalogInput04	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL	•			

Таблица 11: AI1233 – Функциональная модель аналогового модуля (по умолчанию)

1) Сокращения: DT... Тип данных, С... Циклический, А... Нециклический

Функциональная модель аналогового модуля (контроллер шины) 1)

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Чтение		Запись	
				C	A	C	A
0	AnalogInput01	Аналоговый вход 1	INT	•			
2	AnalogInput02	Аналоговый вход 2	INT	•			
4	AnalogInput03	Аналоговый вход 3	INT	•			
6	AnalogInput04	Аналоговый вход 4	INT	•			
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT				•
20	ConfigOutput03	Нижнее предельное значение, канал 1 - 4	INT				•
22	ConfigOutput04	Верхнее предельное значение, канал 1 - 4	INT				•
30		Состояние входа	USINT		•		
	Бит						
	0	UnderflowAnalogInput01	Канал 1 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
	1	OverflowAnalogInput01	Канал 1 - Превышение верхнего предела	BOOL		•	
	2	UnderflowAnalogInput02	Канал 2 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
	3	OverflowAnalogInput02	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL		•	
	4	UnderflowAnalogInput03	Канал 3 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
	5	OverflowAnalogInput03	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL		•	
	6	UnderflowAnalogInput04	Канал 4 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
7	OverflowAnalogInput04	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL		•		

Таблица 12: AI1233 – Функциональная модель аналогового модуля (контроллер шины)

1) Сокращения: DT... Тип данных, C... Циклический, A ... Нециклический

8.3 AI1323

8.3.1 Общая информация

Модуль AI1323 оборудован четырьмя входами с разрешением цифрового преобразователя 12 бит. Входной сигнал 0-20 мА.

- 4 аналоговых входа 0 - 20 мА
- Распознавание обрыва цепи
- Конфигурируемый дискретный входной фильтр
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

8.3.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых входов	
X67AI1323	X67, модуль аналоговых входов, 4 входа, 0 - 20 мА, разрешение 12 бит, конфигурируемый входной фильтр, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 281: AI1323 – Спецификация заказа

8.3.3 Технические данные

Модуль	AI1323
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 аналоговых входа 0 - 20 мА
Аналоговые входы	
Вход	0 - 20 мА
Тип входа	Дифференциальный вход
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для всех входов
Выходной формат	UINT
Нагрузка	<300 Ω
Максимальная ошибка при 25 °С	
Коэффициент усиления	0.1% ¹⁾
Смещение	0.05% ²⁾
Защита входа	Защита от подключения напряжения питания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика	
Электропитание ввода/вывода Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка	
Канал – Шина	Да
Канал – Канал	Нет
Энергопотребление	
Электропитание X2X Link	0.75 Вт
Внутренний ввод/вывод	3.0 Вт
Тип соединения	
X2X Link	M12 (с B-кодировкой)
Входы	4x M12 с (A-кодировкой)
Электропитание модуля	M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60 °С
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря	
0 – 2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
>2000 м	
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °С

Таблица 282: AI1323 – Технические данные

Модуль	AI1323
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	190 г
Момент затяжки для соединений	
M8	Макс. 0.4 Нм
M12	Макс. 0.6 Нм

Таблица 282: AI1323 – Технические данные (продолж.)

- 1) От текущего измеренного значения.
- 2) Относится к полному измерительному диапазону.

8.3.4 Дополнительные технические данные

Модуль	AI1323
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчика	Макс. 12.0 Вт ¹⁾
Питание датчика	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые входы	
Допустимый входной сигнал	Макс. ±30 мА
Выходной формат	INT \$0000 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0008 =4.883 мкА
Выходное цифровое значение при перегрузке	
Выход за верхний предел	\$7FFF
Выход за нижний предел	\$0000
Метод преобразования	Последовательное приближение
Падение напряжения при 20 мА	Типичное 4.5 В
Входной фильтр	
Частота среза	1 кГц
Ослабление	40 дБ
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.013%/°C ²⁾
Макс. дрейф смещения	0.02% /°C ³⁾
Подавление синфазных сигналов	
Постоянный ток	>50 дБ
50 Гц	>50 дБ

Таблица 283: AI1323 – дополнительные технические данные

Модуль	AI1323
Область синхронизации	± 11 В
Перекрестные помехи между каналами	> 70 дБ
Нелинейность	$< 0.1\%$ ³⁾
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}
Общая информация	
ID код B&R	0x16F2

Таблица 283: AI1323 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков, подключенных к модулю, не может превышать 12 Вт.
- 2) От текущего измеренного значения.
- 3) Относится к полному измерительному диапазону.

8.3.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																					
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2XLink.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Нет питания по X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован						
	Зеленый	Красный	Описание																				
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link																				
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																				
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																				
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																				
	1 - 4	Индикатор состояния для соответств. аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1 - 4</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Переполнение или антипереполнение входного сигнала</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Разомкнутое соединение или датчик отсоединен</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 - 4	Вкл.	АЦП работает	Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала	Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен										
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	1 - 4	Вкл.	АЦП работает																				
		Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала																				
Выкл.		Разомкнутое соединение или датчик отсоединен																					
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение аналоговых входов.</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение аналоговых входов.	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																					
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																					
	1-кратная вспышка	Режим сброса																					
	Мигание	Предпусковой режим																					
	Вкл.	Режим RUN																					
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																					
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																					
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение аналоговых входов.																					
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																					

Таблица 284: AI1223 – Светодиодные индикаторы состояния

8.3.6 Разъемы

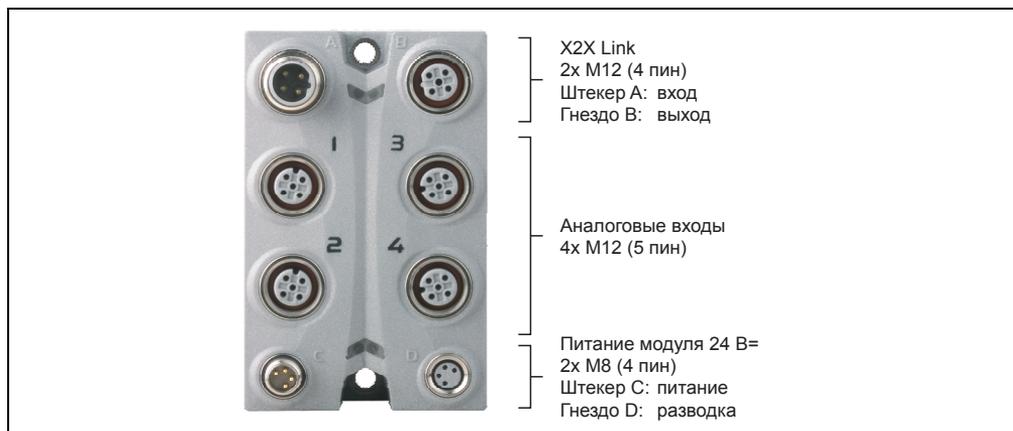


Рис. 125: AI1323 – Разъемы

8.3.7 X2X Link

Модуль AI1323 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2 x M12, 4 пин).

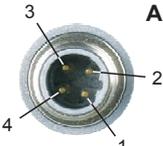
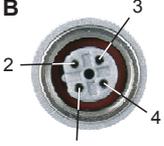
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X \downarrow
	4	X2X \backslash
 <p>B</p>	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 285: AI1323 – X2X Link

8.3.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4x M12, 5 пин).

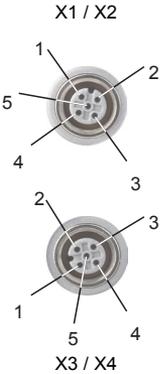
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	Питание датчика 24 В=
	2	Вход +
	3	GND
	4	Вход -
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.		

Таблица 286: AI1323 – Аналоговые входы

8.3.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2 x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 287: AI1323 – Питание модуля 24 В=

8.3.10 Схема входной цепи

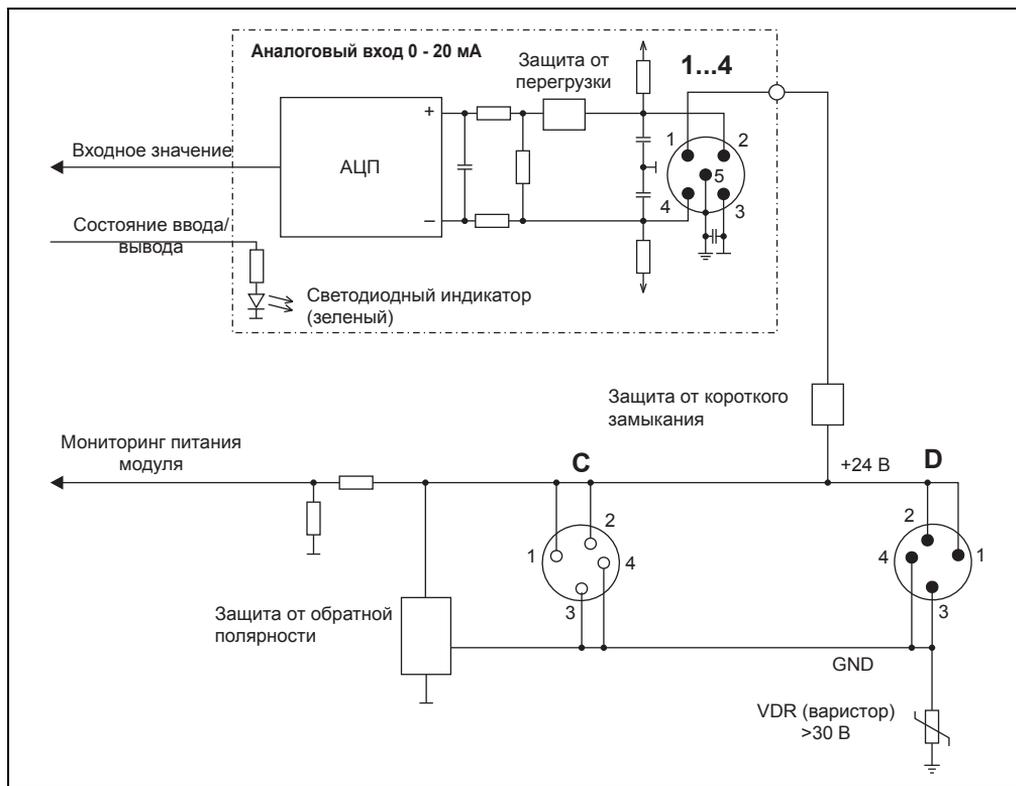


Рис. 126: AI1323 – Схема входной цепи

8.3.11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов контролируется. Состояние можно считывать.

8.3.12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

8.3.13 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 288: AI1323 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическ.	Нециклическ.
Банк 0							
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•		•	•
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•		•	•
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•		•	•
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•		•	•
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	USINT	1	•		•	•
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 289: AI1323 – Обзор регистров

8.3.14 Циклический регистр (банк 0)

Аналоговые входы

Состояние входа регистрируется с фиксированным смещением относительно цикла сети и передается в том же цикле.

Входной фильтр

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов. Минимальное время цикла должно быть >500 мкс.

Если входной фильтр активен, то каналы опрашиваются в миллисекундных циклах. Временное смещение между каналами: 200 мкс. Преобразование производится асинхронно циклу сети.

Бит	Описание
0 - 2	С помощью этих битов определяется уровень фильтрации. См. также раздел "Уровень фильтрации" на стр. 379. 000 ... Фильтр выключен 001 ... Уровень фильтрации 2 010 ... Уровень фильтрации 4 011 ... Уровень фильтрации 8 100 ... Уровень фильтрации 16 101 ... Уровень фильтрации 32 110 ... Уровень фильтрации 64 111 ... Уровень фильтрации 128
3	0
4 - 6	С помощью этих битов определяется ограничение скорости изменения входного сигнала. См. также раздел "Ограничение скорости изменения входного сигнала" на стр. 377. 000 ... Входное значение используется без ограничения 001 ... Предельное значение = \$3FFF = 16383 010 ... Предельное значение = \$1FFF = 8191 011 ... Предельное значение = \$0FFF = 4095 100 ... Предельное значение = \$07FF = 2047 101 ... Предельное значение = \$03FF = 1023 110 ... Предельное значение = \$01FF = 511 111 ... Предельное значение = \$00FF = 255
7	0

Ограничение скорости изменения входного сигнала

Ограничение скорости изменения входного сигнала выполняется перед фильтрацией.

Для того, чтобы убедиться, что заданные пределы не были превышены, проверяется значение изменения во входном значении. Если значения были превышены, исправленное входное значение будет равно старому значению \pm предельное значение.

Ограничение скорости изменения входного сигнала очень хорошо подходит для подавления помех (импульсных бросков). Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = \$07FF = 2047

Уровень фильтрации = 0

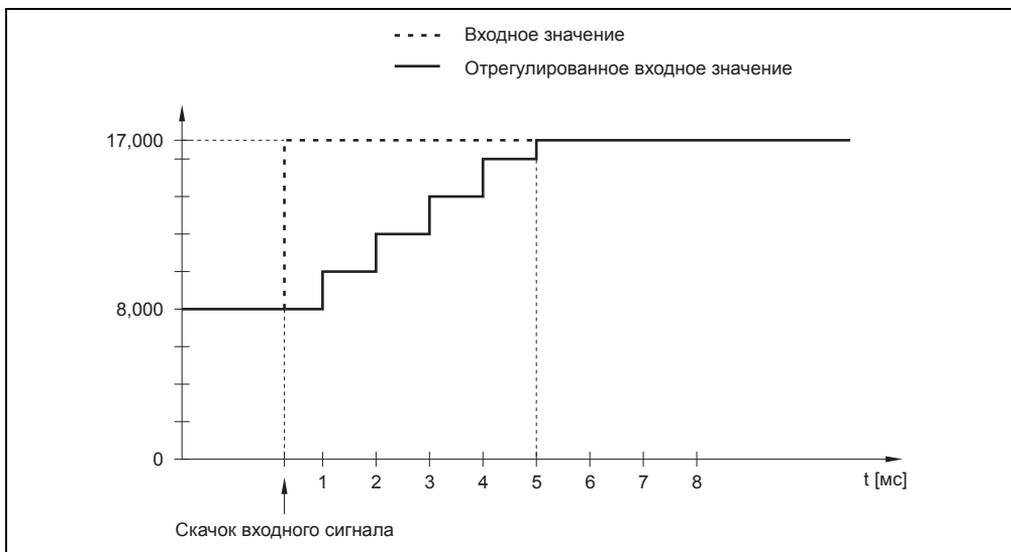


Рис. 127: AI1323 – Отрегулированное входное значение для скачка входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = \$07FF = 2047

Уровень фильтрации = 0

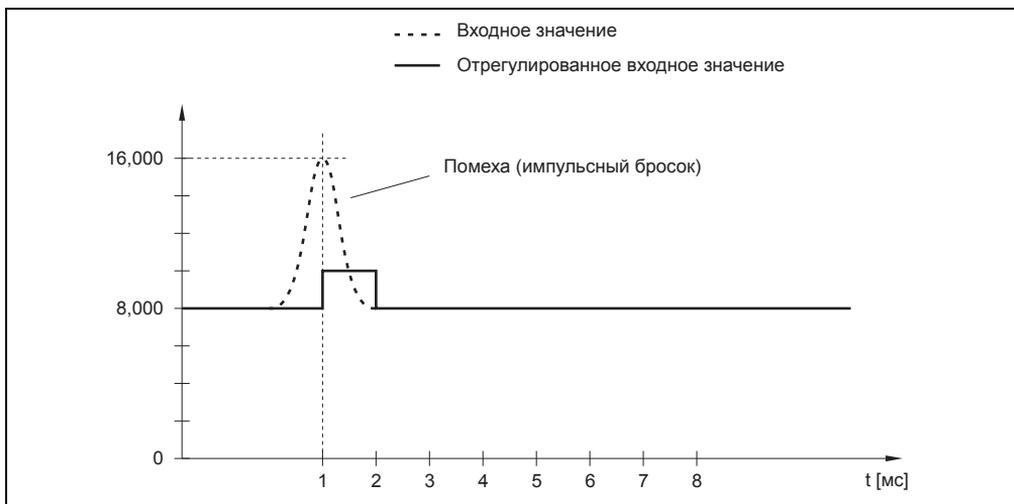


Рис. 128: AI1323 – Отрегулированное входное значение для помехи

Уровень фильтрации

Входное значение анализируется согласно уровню фильтрации. Затем с использованием этой оценки применяется ограничение скорости изменения входного сигнала.

Формула для оценки входного значения:

$$\text{Значение}_{\text{новое}} = \text{Значение}_{\text{старое}} - \frac{\text{Значение}_{\text{старое}}}{\text{Уровень фильтрации}} + \frac{\text{Входное значение}}{\text{Уровень фильтрации}}$$

Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 16000. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

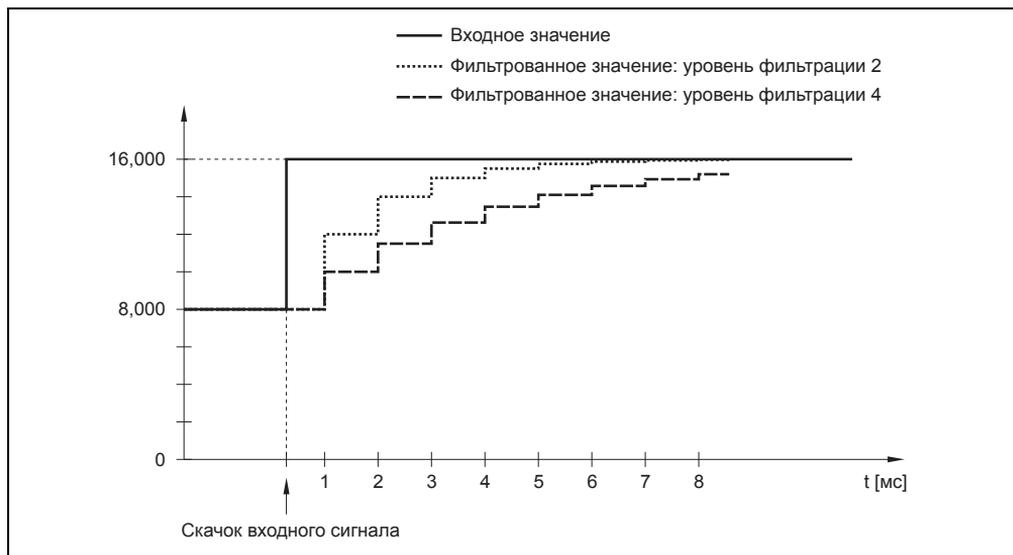


Рис. 129: AI1323 – Оцененное значение при скачке входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

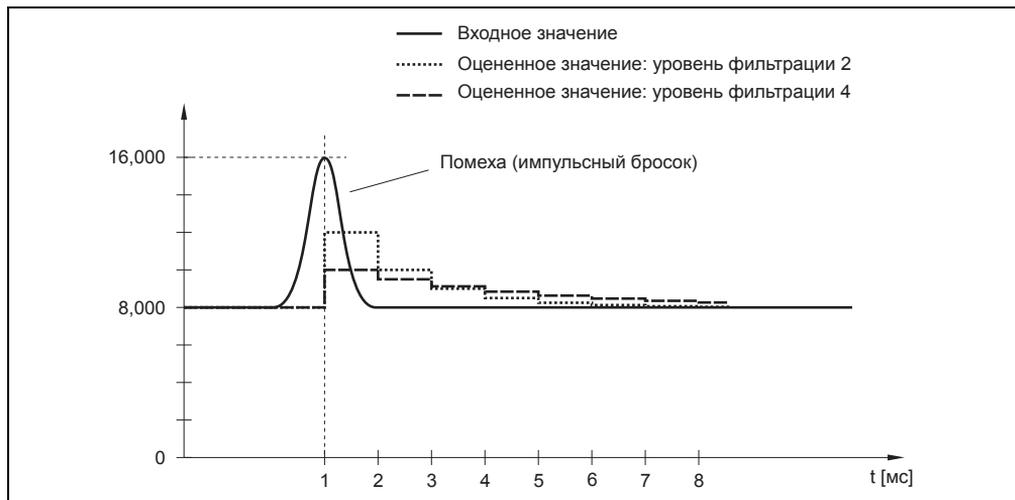


Рис. 130: AI1323 – Оцененное значение при помехе

Состояние входа

Изменение состояния контроля вызывает сообщение об ошибке. Входное значение имеет нижний предел \$0000. Поэтому в контроле за антипереполнением нет необходимости.

Бит	Описание
0 - 1	Канал 1: 00 ... Ошибка отсутствует 10 ... Значение за верхним пределом
2 - 3	Канал 2: 00 ... Ошибка отсутствует 10 ... Значение за верхним пределом
4 - 5	Канал 3: 00 ... Ошибка отсутствует 10 ... Значение за верхним пределом
6 - 7	Канал 4: 00 ... Ошибка отсутствует 10 ... Значение за верхним пределом

8.3.15 Нециклический регистр (банк 32)

ID код B&R

Код для идентификации модуля (0x16F2).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 - 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

8.3.16 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине. Выбор правильной функциональной модели позволяет минимизировать время цикла.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию)

Функциональная модель 0					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•	
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•	
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•	
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•	
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•
30	Состояние аналоговых входов	USINT	1	•	

Таблица 290: AI1323 – Аналоговый модуль – Функциональная модель 0

Минимальное время цикла	
Без фильтрации	250 мкс
С фильтрацией	>500 мкс

Таблица 291: AI1323 – Минимальное время цикла

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы без фильтрации	
Все каналы для каждого цикла шины	400 мкс
2 канала для каждого цикла шины	300 мкс
1 канал для каждого цикла шины	300 мкс
Входы с фильтрацией	1 мс

Таблица 292: AI1323 – Минимальное время обновления ввода/вывода

1.1 AI1333

1.1.1 Общая информация

Модуль AI1333 оборудован четырьмя входами с разрешением цифрового преобразователя 16 бит. По выбору, входной сигнал 0 - 20 мА или 4 - 20 мА.

- 4 аналоговых входа, 0 - 20 мА или 4 - 20 мА
- Разрешение АЦП 16 бит
- Обнаружение перегрузки входов
- Конфигурируемый дискретный входной фильтр
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

1.1.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых входов	
X67AI1333	X67, модуль аналоговых входов, 4 входа, 0 - 20 мА или 4 - 20 мА, разрешение 16 бит, конфигурируемый входной фильтр, светодиодные индикаторы состояния	

Таблица 1: AI1333 – Спецификация заказа

1.1.3 Технические данные

Модуль	AI1333
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 аналоговых входа, 0 - 20 мА или 4 - 20 мА
Аналоговые входы	
Вход	0 - 20 мА или 4 - 20 мА
Тип входа	Дифференциальный вход
Разрешение АЦП	16 бит
Время преобразования	400 мкс для всех входов
Выходной формат	INT
Рабочее сопротивление	<300 Ω
Максимальная ошибка при 25 °С	
Кoeffициент усиления	
0 - 20 мА	0.13% ¹⁾
4 - 20 мА	0.14% ¹⁾
Смещение	
0 - 20 мА	0.04% ²⁾
4 - 20 мА	0.11% ²⁾
Защита входа	Защита от подключения напряжения питания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика	
Электропитание ввода/вывода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка	
Канал – Шина	Да
Канал	Нет
Энергопотребление	
Электропитание X2X Link	0.75 Вт
Внутренний ввод/вывод	3.0 Вт
Тип соединения	
X2X Link	M12 (с B-кодировкой)
Входы	4x M12 (с A-кодировкой)
Электропитание модуля	M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... 60°C
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря	
0 - 2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации
>2000 м	Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Защита	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... 85°C

Таблица 2: AI1333 – Технические данные

Модуль	AI1333
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53x85x42 мм
Масса	205 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 2: AI1333 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) От текущего измеренного значения.
- 2) Относится к полному измерительному диапазону.

1.1.4 Дополнительные технические данные

Модуль	AI1333
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 ... 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчика	Макс. 12.0 Вт ¹⁾
Питание датчика	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые входы	
Допустимый входной сигнал	Макс. ±30 мА
Выходной формат	INT \$0000 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0001 = 610.4 нА
Выходное цифровое значение при возникновении неисправности Обрыв соединения Превышение верхнего предела Выход за нижний предел	\$0000 \$7FFF \$0000
Процедура преобразования	Последовательное приближение
Падение напряжения при 20 мА	Тип. 4.5 В
Входной фильтр Частота среза Ослабление	1 кГц 40 дБ
Максимальный дрейф коэффициента усиления 0 - 20 мА 4 - 20 мА	В зависимости от диапазона измерения ²⁾ 0.013 % / °С 0.0165 % / °С
Максимальный дрейф смещения 0 - 20 мА 4 - 20 мА	В зависимости от диапазона измерения ³⁾ 0.004 % / °С 0.005 % / °С

Таблица 3: AI1333 – Дополнительные технические данные

Модуль	AI1333
Подавление синфазных сигналов Постоянный ток 50 Гц	>50 дБ >50 дБ
Область синхронизации	±11 В
Перекрестные помехи между каналами	>70 дБ
Нелинейность	<0.0092% ³⁾
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}
Общая информация	
ID код B&R	0xAB1C

Таблица 3: AI1333 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков, подключенных к модулю, не может превышать 12 Вт.
- 2) От текущего измеренного значения.
- 3) Относится к полному измерительному диапазону.

1.1.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																			
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния - X2XLink.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Отсутствует питание через X2XLink</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Отсутствует питание через X2XLink	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован				
	Зеленый	Красный	Описание																		
	Выкл.	Выкл.	Отсутствует питание через X2XLink																		
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																		
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																		
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																		
	1 - 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Зеленый</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Переполнение или антипереполнение входного сигнала</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Модуль не в режиме RUN</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Вкл.	АЦП работает	Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала	Выкл.	Модуль не в режиме RUN								
	Светодиод	Состояние	Описание																		
	Зеленый	Вкл.	АЦП работает																		
		Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала																		
Выкл.		Модуль не в режиме RUN																			
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																			
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																			
	1-кратная вспышка	Режим сброса																			
	Мигание	Предпусковой режим																			
	Вкл.	Режим RUN																			
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																			
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																			
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																			

Таблица 4: AI1333 – Светодиодные индикаторы состояния

1.1.6 Разъемы



Рис. 1: AI1333 – Разъемы

1.1.7 X2X Link

Модуль AI1333 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X\
<p>B</p>	A...	Штекер с B-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с B-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 5: AI1333 – X2X Link

1.1.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4х M12, 5 пин).

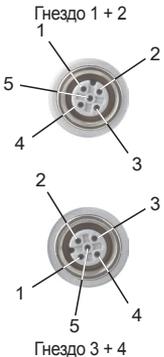
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>Гнездо 1 + 2</p> <p>Гнездо 3 + 4</p>	1	Питание датчика 24 В=
	2	Вход +
	3	GND
	4	Вход -
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.		

Таблица 6: AI1333 – Аналоговые входы

1.1.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2х M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

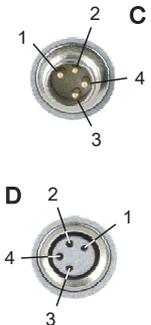
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>C</p> <p>D</p>	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
C... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 7: AI1333 – Питание модуля 24 В=

8.2.10 Схема входной цепи

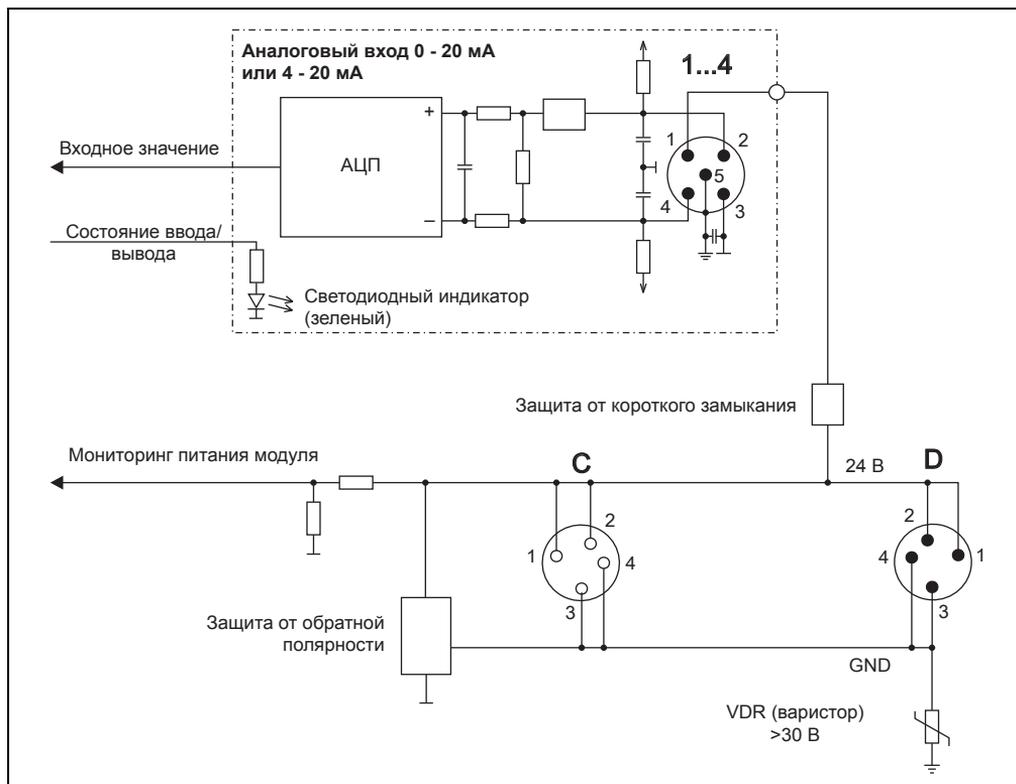


Рис. 2: AI1333 – Схема входной цепи

1.1.11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов контролируется. Состояние можно считывать.

1.1.12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

1.1.13 Обзор регистров ¹⁾

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Чтение		Запись	
				C	A	C	A
0	AnalogInput01	Аналоговый вход 1	INT	•	•		
2	AnalogInput02	Аналоговый вход 2	INT	•	•		
4	AnalogInput03	Аналоговый вход 3	INT	•	•		
6	AnalogInput04	Аналоговый вход 4	INT	•	•		
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT		•	•	•
18	ConfigOutput02	Тип канала	USINT		•	•	•
20	ConfigOutput03	Нижнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
22	ConfigOutput04	Верхнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
30	-	Состояние входа	USINT	•	•		
	Бит						
	0	UnderflowAnalogInput01	Канал 1 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•	
	1	OverflowAnalogInput01	Канал 1 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•	
	2	UnderflowAnalogInput02	Канал 2 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•	
	3	OverflowAnalogInput02	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•	
	4	UnderflowAnalogInput03	Канал 3 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•	
	5	OverflowAnalogInput03	Канал 3 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•	
6	UnderflowAnalogInput04	Канал 4 - Выход за нижний предел	BOOL	•	•		
7	OverflowAnalogInput04	Канал 4 - Превышение верхнего предела	BOOL	•	•		
8192	asy_ModulID	ID код B&R	UINT		•		
8196	asy_SupplyStatus	Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения	USINT		•		
8208	asy_SupplyInput	Текущее напряжение питания модуля	USINT		•		

Таблица 8: AI1333 – Обзор регистров

Аналоговые входы

Состояние входа регистрируется с фиксированным смещением относительно цикла сети и передается в том же цикле.

Входной фильтр

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов. Минимальное время цикла должно быть >500 мкс. Для более коротких времен циклов, функция фильтрации блокируется независимо настройки этого регистра.

Если входной фильтр активен, то каналы опрашиваются в миллисекундных циклах. Временное смещение между каналами: 200 мкс. Преобразование производится асинхронно циклу сети.

Бит	Описание
0 - 2	С помощью этих битов определяется уровень фильтрации. См. также раздел "Уровень фильтрации" на стр. 12.
000...	Фильтр выключен
001...	Уровень фильтрации 2
010...	Уровень фильтрации 4
011...	Уровень фильтрации 8
100...	Уровень фильтрации 16
101...	Уровень фильтрации 32
110...	Уровень фильтрации 64
111...	Уровень фильтрации 128
3	0... Зарезервирован
4 - 6	С помощью этих битов определяется ограничение скорости изменения входного сигнала. См. также раздел "Ограничение скорости изменения входного сигнала" на стр. 10.
000...	Входное значение используется без ограничения
001...	Предельное значение = \$3FFF = 16383
010...	Предельное значение = \$1FFF = 8191
011...	Предельное значение = \$0FFF = 4095
100...	Предельное значение = \$07FF = 2047
101...	Предельное значение = \$03FF = 1023
110...	Предельное значение = \$01FF = 511
111...	Предельное значение = \$00FF = 255
7	0... Зарезервирован

Ограничение скорости изменения входного сигнала

Ограничение скорости изменения входного сигнала может выполняться только вместе с фильтром, поэтому ограничение реализовано перед фильтром.

Если изменение входного значения превышает определенный предел, то отрегулированное входное значение равно старому значению ± предельное значение.

Ограничение скорости изменения входного сигнала хорошо подходит для подавления помех (импульсных бросков). Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 4,
(т.е. предельное значение = $07FF = 2047$)

Уровень фильтрации: >0

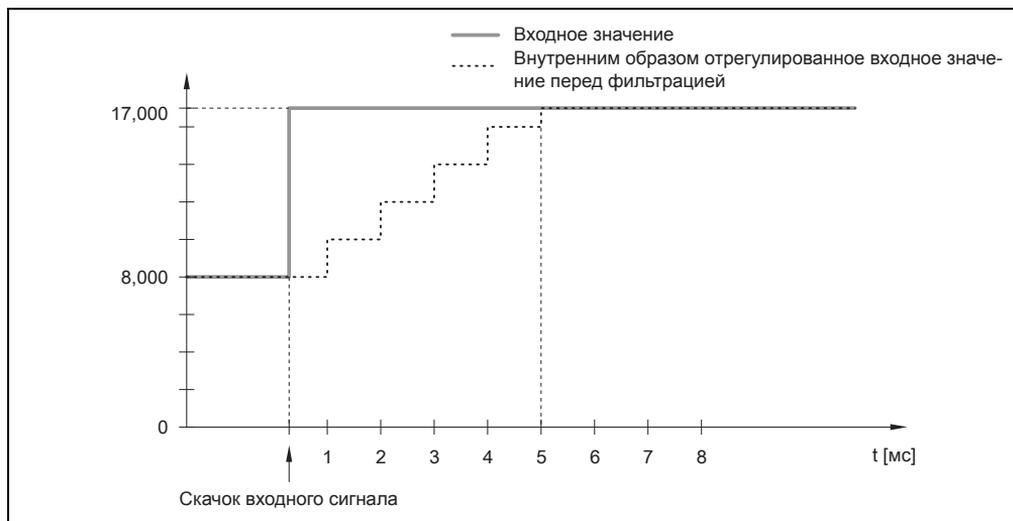


Рис. 3: AI1333 – Отрегулированное входное значение для скачка входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 4,
(т.е. предельное значение = $07FF = 2047$)

Уровень фильтрации: >0

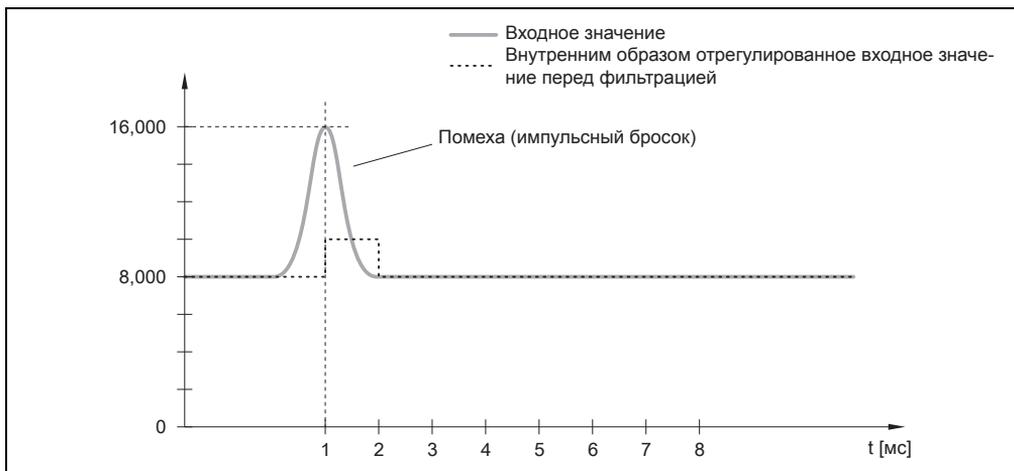


Рис. 4: AI1333 – Отрегулированное входное значение для помехи

Уровень фильтрации

Входное значение анализируется согласно уровню фильтрации. Затем с использованием этой оценки применяется ограничение скорости изменения входного сигнала.

Формула для оценки входного значения:

$$\text{Значение}_{\text{новое}} = \text{Значение}_{\text{старое}} - \frac{\text{Значение}_{\text{старое}}}{\text{Уровень фильтрации}} + \frac{\text{Входное значение}}{\text{Уровень фильтрации}}$$

Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 16000. На графике показано отфильтрованное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 0, (т.е. без ограничений)

Уровень фильтрации: 2 или 4

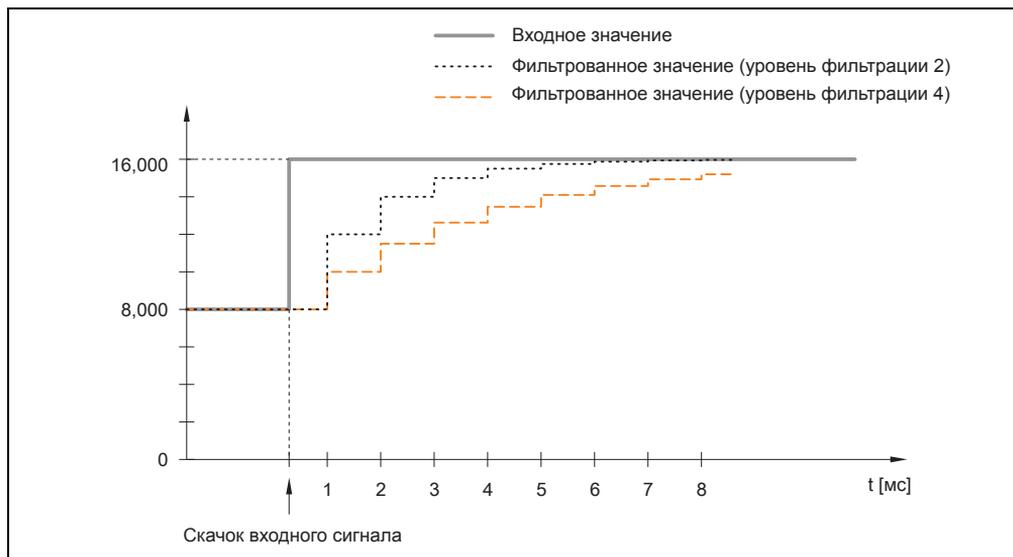


Рис. 5: AI1333 – Оцененное значение при скачке входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 0

Уровень фильтрации: 2 или 4

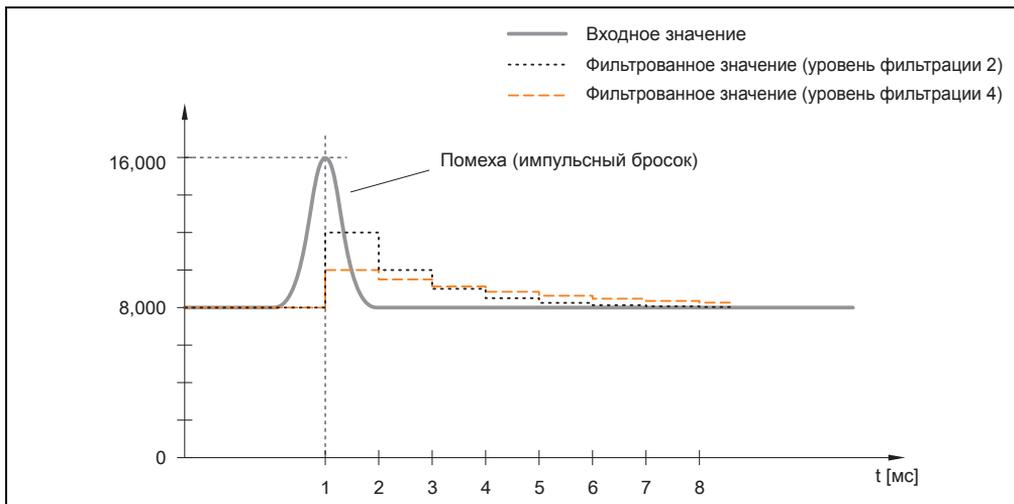


Рис. 6: AI1333 – Оцененное значение при помехе

Ограничение скорости изменения входного сигнала + уровень фильтрации

Пример: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала: 4,
(т.е. предельное значение = $07FF = 2047$)

Уровень фильтрации: 2 или 4

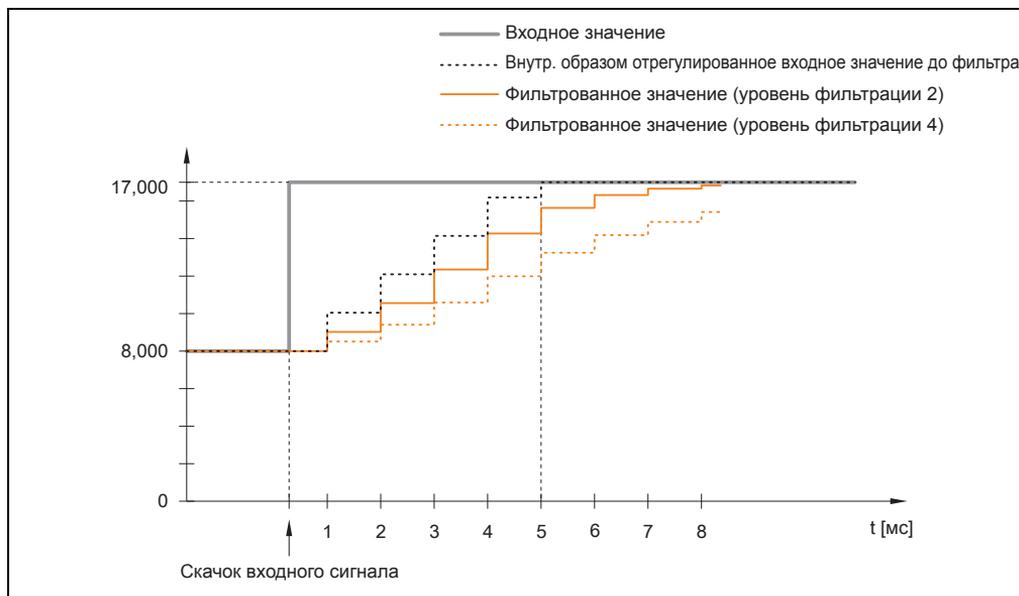


Рис. 7: AI1333 – Регулированное и фильтрованное значение при скачке входного сигнала

Тип канала

Этот регистр определяет диапазон измерения для аналогового входа.

Бит	Описание	
0	Канал 1	Диапазон измерения канала X: 0... 0 - 20 мА 1... 4 - 20 мА
1	Канал 2	
2	Канал 3	
3	Канал 4	
4 - 7	0... Зарезервирован	

Диапазон измерения 4 - 20 мА определяется путем преобразования значения из диапазона 0 - 20 мА. 4 мА равен цифровому значению 0x0000, и 20 мА равен значению 0x7FFF. Вследствие преобразования определенные цифровые значения никогда не возникают (более высокий диапазон значений).

Верхнее/нижнее предельное значение

Входной сигнал контролируется на верхнее и нижнее предельные значения. Следующие предельные значения установлены по умолчанию:

Предельное значение (по умолчанию)	Токовый сигнал 0 - 20 мА			Токовый сигнал 4 - 20 мА		
	20 мА	+32,767	0x7FFF	20 мА	+32,767	0x7FFF
Верхнее предельное значение	20 мА	+32,767	0x7FFF	20 мА	+32,767	0x7FFF
Нижнее предельное значение	0 мА	0 1)	0x0000	4 мА	0 2)	0x0000

1) Аналоговое значение ограничено нулем.

2) Аналоговое значение ограничено нулем при токах <4 мА. Устанавливается бит состояния для нижнего предела.

При необходимости можно определить другие предельные значения. Предельные значения являются действуют для всех каналов. Они активируются автоматически путем записи в регистр предельных значений. С этого момента аналоговые значения контролируются и ограничиваются согласно новым пределам. Информация монитора отображается в регистре состояния.

Информация:

Имейте в виду: эта настройка применяется ко всем 4 каналам.

Необходимо установить отрицательное предельное значение, чтобы измерять <4 мА в диапазоне измерения 4 - 20 мА:

- В этом случае 0 мА равно значению -8192 (\$E000)

Когда предельные значения изменяются в смешанном режиме работы (различные диапазоны измерения, см. регистр "Тип канала" на стр. 15) проверьте, что заданные предельные значения применяются во всех каналах.

Состояние входа

Изменение состояния контроля вызывает сообщение об ошибке.

Бит	Описание	
0 - 1	Канал 1	Состояние для канала X: 00... Ошибка отсутствует 01... Выход за нижний предел 10... Превышение верхнего предела 11... Зарезервирован
2 - 3	Канал 2	
4 - 5	Канал 3	
6 - 7	Канал 4	

В дополнение к информации о состоянии, тип ошибки устанавливает аналоговое значение на следующие значения:

Тип ошибки	Выходное значение при возникновении ошибки (по умолчанию)
Обрыв соединения / ошибка отсутствует	0 (0x0000)
Превышение верхнего предела	+32,767 (0x7FFF)
Выход за нижний предел	0 (0x0000)

В случае ошибки регистр для соответствующего выхода будет установлен на соответствующее предельное значение (см. "Верхнее/нижнее предельное значение" на стр. 15).

ID код B&R

Код для идентификации модуля (0xAB1C).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 - 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

1.1.15 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это самое короткое время, до которого может быть уменьшен цикл шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, имеющееся для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла	
Без фильтрации	250 мкс
С фильтрацией	>500 мкс

Таблица 9: AI1333 – Минимальное время цикла

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода определяет наименьшее количество времени, до которого можно сократить цикл шины, для того чтобы позволить обновление ввода/вывода в каждом цикле.

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы без фильтрации	400 мкс
Входы с фильтрацией	1 мс

Таблица 10: AI1333 – Минимальное время обновления ввода/вывода

Преобразуются все 4 канала. Если последнее преобразование еще не завершено в начале цикла, то новое преобразование сдвинется на начало следующего цикла.

Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию) ¹⁾

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Чтение		Запись	
				С	А	С	А
0	AnalogInput01	Аналоговый вход 1	INT	•	•		
2	AnalogInput02	Аналоговый вход 2	INT	•	•		
4	AnalogInput03	Аналоговый вход 3	INT	•	•		
6	AnalogInput04	Аналоговый вход 4	INT	•	•		
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT		•	•	•
18	ConfigOutput02	Тип канала	USINT		•	•	•
20	ConfigOutput03	Нижнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
22	ConfigOutput04	Верхнее предельное значение, канал 1 - 4	INT		•		•
30	-	Состояние входа	USINT	•	•		
	Бит						
	0	UnderflowAnalogInput01	Канал 1 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
	1	OverflowAnalogInput01	Канал 1 - Превышение верхнего предела	BOOL	•		
	2	UnderflowAnalogInput02	Канал 2 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
	3	OverflowAnalogInput02	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL	•		
	4	UnderflowAnalogInput03	Канал 3 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
	5	OverflowAnalogInput03	Канал 3 - Превышение верхнего предела	BOOL	•		
	6	UnderflowAnalogInput04	Канал 4 - Выход за нижний предел	BOOL	•		
7	OverflowAnalogInput04	Канал 4 - Превышение верхнего предела	BOOL	•			

Таблица 11: AI1333 – Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию)

1) Сокращения: DT... Тип данных, С... Циклический, А ... Нециклическ.

Функциональная модель аналогового модуля – контроллер шины ¹⁾

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Чтение		Запись	
				С	А	С	А
0	AnalogInput01	Аналоговый вход 1	INT	•			
2	AnalogInput02	Аналоговый вход 2	INT	•			
4	AnalogInput03	Аналоговый вход 3	INT	•			
6	AnalogInput04	Аналоговый вход 4	INT	•			
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT				•
18	ConfigOutput02	Тип канала	USINT				•
20	ConfigOutput03	Нижнее предельное значение, канал 1 - 4	INT				•
22	ConfigOutput04	Верхнее предельное значение, канал 1 - 4	INT				•
30	-	Состояние входа	USINT		•		
	Бит						
	0	UnderflowAnalogInput01	Канал 1 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
	1	OverflowAnalogInput01	Канал 1 - Превышение верхнего предела	BOOL		•	
	2	UnderflowAnalogInput02	Канал 2 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
	3	OverflowAnalogInput02	Канал 2 - Превышение верхнего предела	BOOL		•	
	4	UnderflowAnalogInput03	Канал 3 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
	5	OverflowAnalogInput03	Канал 3 - Превышение верхнего предела	BOOL		•	
	6	UnderflowAnalogInput04	Канал 4 - Выход за нижний предел	BOOL		•	
7	OverflowAnalogInput04	Канал 4 - Превышение верхнего предела	BOOL		•		

Таблица 12: AI1333 – Функциональная модель аналогового модуля – контроллер шины

1) Сокращения: DT... Тип данных, С... Циклический, А ... Нециклическ.

1.1 AI2744

1.1.1 Общая информация

Модуль AI2744 имеет два входа для оценки мостовых тензометрических датчиков и работы с 4-проводными и 6-проводными ячейками тензометрических датчиков. При подключенном 6-проводном тензометрическом датчике компенсация линии не работает. Концепция модуля требует компенсации в измерительной системе. Эта компенсация устраняет абсолютную погрешность в измерительной цепи, такую как допуск на элементы, эффективное рабочее напряжение моста, или смещение нуля. Точность измерения относится к абсолютному (компенсированному) значению, которое будет изменяться только в результате изменения рабочей температуры.

- 2 входа полномостовых тензодатчиков
- Скорость вывода данных: f_{DATA} можно установить от 2.5 Гц до 7.5 кГц

1.1.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
X67AI2744	X67, модуль аналоговых входов, 2 входа для тензомостов, разрешение АЦП 24 бита	

Таблица 1: AI2744 – Спецификация заказа

1.1.3 Технические данные

Модуль	AI2744
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	2 входа полномостовых тензодатчиков
Мостовой тензометрический датчик	
Диапазон измерения	$\pm 2 \dots \pm 256$ мВ/В, устанавливается программно
Тип входа	Дифференциальный, для подключения полномостового тензодатчика
Разрешение АЦП	24 бита
Время преобразования	В зависимости от установленной скорости вывода
Скорость вывода данных (f_{DATA})	2.5 - 7500 циклов в секунду, можно установить программно
Характеристики входного фильтра Частота среза Порядок/ослабление	5 кГц 3 / 60 дБ
Характеристики фильтра АЦП	Сигма-Дельта (см. диаграмму на стр. 16)
Рабочий диапазон / измерительный датчик	85 - 5000 Ω
Рабочее напряжение моста Защита от КЗ и перегрузки Подключение	5.5 В= / макс. 65 мА Да 4-проводное соединение
Входной ток	690 нА
Защита входа	RC-защита
Общая информация	
Индикаторы состояния	Состояние канала, рабочее состояние, состояние модуля
Диагностика Работа/неисправность модуля Вход Обрыв провода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, программным обеспечением
Электрическая развязка Шина – Аналоговый вход Шина – Напряжение питания моста	Да Да
Энергопотребление Шина Внутренний ввод/вывод	0.75 Вт 1.6 Вт
Сертификация	CE, cULus, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... 60°C
Монтажная ориентация	Горизонтальная или вертикальная
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °C каждые 100 м
Тип защиты	IP67

Таблица 2: AI2744 – Технические данные

Модуль	AI2744
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-25 ... 85°C
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53x85x42 мм
Масса	190 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 2: AI2744 – Технические данные (продолж.)

1.1.4 Дополнительные технические данные

Модуль	AI2744																														
Электропитание модуля																															
Номинальное напряжение	24 В=																														
Диапазон напряжений	18 ... 30 В=																														
Встроенная защита	Защита от обратной полярности																														
Питание тензометрического датчика																															
Напряжение	5.5 В= / макс. 65 мА																														
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 65 мА	Макс. 0.2 В=																														
Защита от короткого замыкания	Да																														
Мостовой тензометрический датчик																															
Область синхронизации	0 ... 3 В=																														
Тип входа	Дифференциальный вход																														
Влияние длины кабеля	Экранированный кабель "витая пара" минимальной длины прокладывается к датчику отдельно (с гальванической развязкой от цепи нагрузки) без промежуточных клемм.																														
Метод преобразования	Сигма Дельта																														
Разрешение в битах	См. таблицы в разделе "Разрешение в битах" на стр. 15																														
Дискретизация	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th align="center">Значение наименьшего значащего бита</th> <th align="center">Значение наименьшего значащего бита</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 мВ/В</td> <td align="center">(24 бита)</td> <td align="center">(16 бит)</td> </tr> <tr> <td>4 мВ/В</td> <td align="center">1.31 нВ</td> <td align="center">336 нВ</td> </tr> <tr> <td>8 мВ/В</td> <td align="center">2.62 нВ</td> <td align="center">671 нВ</td> </tr> <tr> <td>16 мВ/В</td> <td align="center">5.25 нВ</td> <td align="center">1.343 мкВ</td> </tr> <tr> <td>32 мВ/В</td> <td align="center">10.49 нВ</td> <td align="center">2.686 мкВ</td> </tr> <tr> <td>64 мВ/В</td> <td align="center">20.98 нВ</td> <td align="center">5.371 мкВ</td> </tr> <tr> <td>128 мВ/В</td> <td align="center">41.96 нВ</td> <td align="center">10.74 мкВ</td> </tr> <tr> <td>256 мВ/В</td> <td align="center">83.92 нВ</td> <td align="center">21.48 мкВ</td> </tr> <tr> <td></td> <td align="center">167.85 нВ</td> <td align="center">42.97 мкВ</td> </tr> </tbody> </table>		Значение наименьшего значащего бита	Значение наименьшего значащего бита	2 мВ/В	(24 бита)	(16 бит)	4 мВ/В	1.31 нВ	336 нВ	8 мВ/В	2.62 нВ	671 нВ	16 мВ/В	5.25 нВ	1.343 мкВ	32 мВ/В	10.49 нВ	2.686 мкВ	64 мВ/В	20.98 нВ	5.371 мкВ	128 мВ/В	41.96 нВ	10.74 мкВ	256 мВ/В	83.92 нВ	21.48 мкВ		167.85 нВ	42.97 мкВ
	Значение наименьшего значащего бита	Значение наименьшего значащего бита																													
2 мВ/В	(24 бита)	(16 бит)																													
4 мВ/В	1.31 нВ	336 нВ																													
8 мВ/В	2.62 нВ	671 нВ																													
16 мВ/В	5.25 нВ	1.343 мкВ																													
32 мВ/В	10.49 нВ	2.686 мкВ																													
64 мВ/В	20.98 нВ	5.371 мкВ																													
128 мВ/В	41.96 нВ	10.74 мкВ																													
256 мВ/В	83.92 нВ	21.48 мкВ																													
	167.85 нВ	42.97 мкВ																													
Выходное цифровое значение Допустимый диапазон значений Обрыв линия питания моста Обрыв линии датчика	\$007F FFFF ... \$FF80 0001 Значение приближается к 0 Значение приближается к ± граничному значению (устанавливается бит состояния "Обрыв цепи" в регистре "Состояние модуля")																														
Температурный коэффициент	30 ppm/°C																														

Таблица 3: AI2744 – дополнительные технические данные

Модуль аналоговых входов AI2744

Модуль	AI2744
Область синхронизации	0 ... 3 В= Допустимый диапазон входных напряжений (с учетом потенциала GND тензодатчика) на входах "Input +" и "Input -"
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}
Общая информация	
ID код B&R	0x8820

Таблица 3: AI2744 – Дополнительные технические данные (продолж.)

1.1.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание		
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	Индикатор состояния для X2XLink		
		Зеленый	Красный	Описание
		Выкл.	Выкл.	Отсутствует питание через X2XLink
		Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует
		Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован	
	1 - 2	Индикатор состояния для каждого входа		
		Светодиод	Состояние	Описание
		Зеленый	Вкл.	АЦП работает, значение в норме
	Выкл.		Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Обрыв провода • Датчик не подключен • Преобразователь занят 	
3 - 4	Эти два светодиодных индикатора не используются			
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля			
	Светодиод	Состояние	Описание	
	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	
		1-кратная вспышка	Режим сброса	
		Мигание	Предпусковой режим	
		Вкл.	Режим RUN	
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально		
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса		

Таблица 4: AI2744 – Светодиодные индикаторы состояния

1.1.6 Разъемы

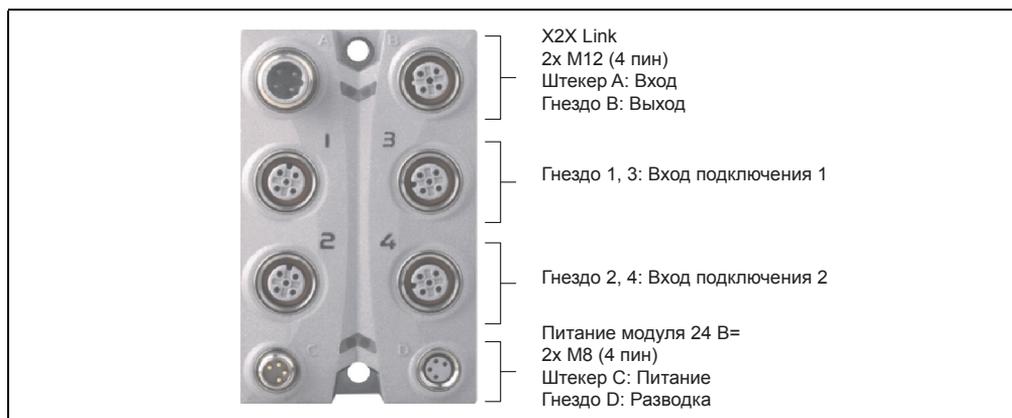


Рис. 1: AI2744 – Разъемы

1.1.7 X2X Link

Модуль AI2744 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X⊥
<p>B</p>	A...	Штекер с B-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с B-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 5: AI2744 – X2X Link

1.1.8 Входы тензодатчиков

Входы тензометрических датчиков подключены с использованием цилиндрических соединителей (4x M12, 5 пин).

Соединение гнезд 1/3	Назначение выводов для входа тензометрического датчика 1		
	Вывод	Название	Описание
	1	DMS VCC	Питание тензометрического датчика +
	2	Вход +	Дифференциальный вход +
	3	DMS GND	Земля питания тензодатчика
	4	Вход -	Дифференциальный вход -
	5	Экран	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле.			
Замечание			
Соединения для гнезд 1 и 3 соединены друг с другом. Таким образом гнезда 1 и 3 могут использоваться для параллельного подключения двух ячеек тензометрических датчиков к каналу 1.			

Таблица 6: AI2744 – Вход для тензометрического датчика 1

Соединение гнезд 2/4	Назначение выводов для входа тензометрического датчика 2		
	Вывод	Название	Описание
	1	DMS VCC	Питание тензометрического датчика +
	2	Вход +	Дифференциальный вход +
	3	DMS GND	Земля питания тензодатчика
	4	Вход -	Дифференциальный вход -
	5	Экран	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле.			
Замечание			
Соединения для гнезд 2 и 4 соединены друг с другом. Таким образом гнезда 1 и 3 могут использоваться для параллельного подключения двух ячеек тензометрических датчиков к каналу 2.			

Таблица 7: AI2744 – Вход для тензометрического датчика 2

1.1.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

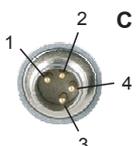
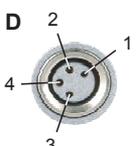
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
	С ... Штекер на модуле, подача электропитания	
	D ... Гнездо на модуле, разводка электропитания	

Таблица 8: AI2744 – Питание модуля 24 В=

1.1.10 Примеры подключения

Мостовой тензодатчик с 4-проводным соединением

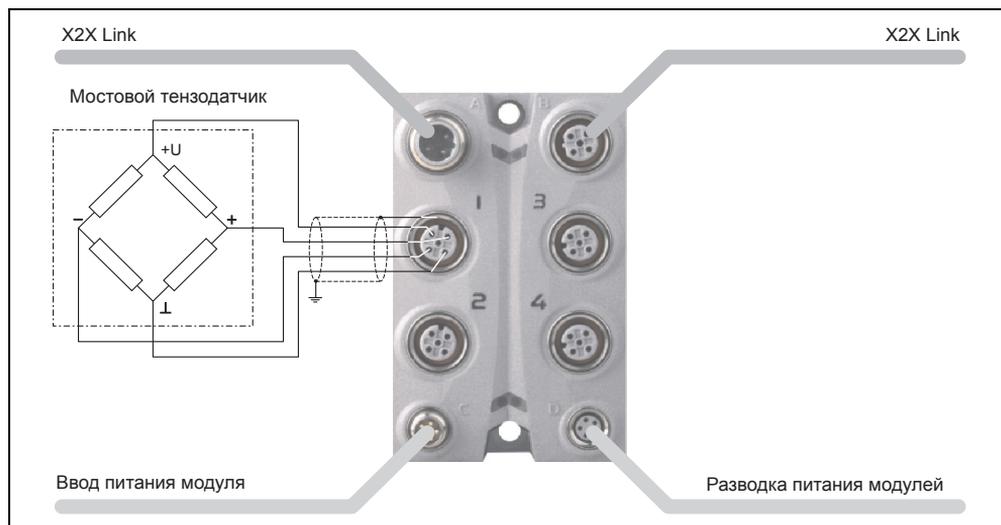


Рис. 2: AI2744 – Пример подключения: мостовой тензодатчик с 4-проводным соединением

Мостовой тензодатчик с 6-проводным соединением

Точность может быть улучшена с использованием тензодатчиков с обратной связью по напряжению моста. Дополнительные линии с питанием тензометрического моста компенсируют изменение теплового сопротивления линий питания. Если подключен 6-проводной тензометрический датчик, то измерительные линии обходятся по четырем внутренне выполненным соединениям питания тензодатчика (т.е. земле тензодатчика). Поэтому компенсация линии больше не работает. Соответственно, на точность измерений влияют изменения рабочей температуры. Более длинные кабели и меньшие поперечные сечения кабелей также увеличивают потенциал для ошибки в измерительной системе.

Чтобы уменьшить сопротивление кабеля, измерительные линии должны подключаться параллельно с линиями питания тензометрического моста. Оптимальное качество сигнала может быть получено с помощью кабеля на экранированной витой паре. Все соединения для линий питания тензометрического датчика, линий датчика и линий дифференциального напряжения моста должны выполняться на отдельном одном кабеле "витая пара".

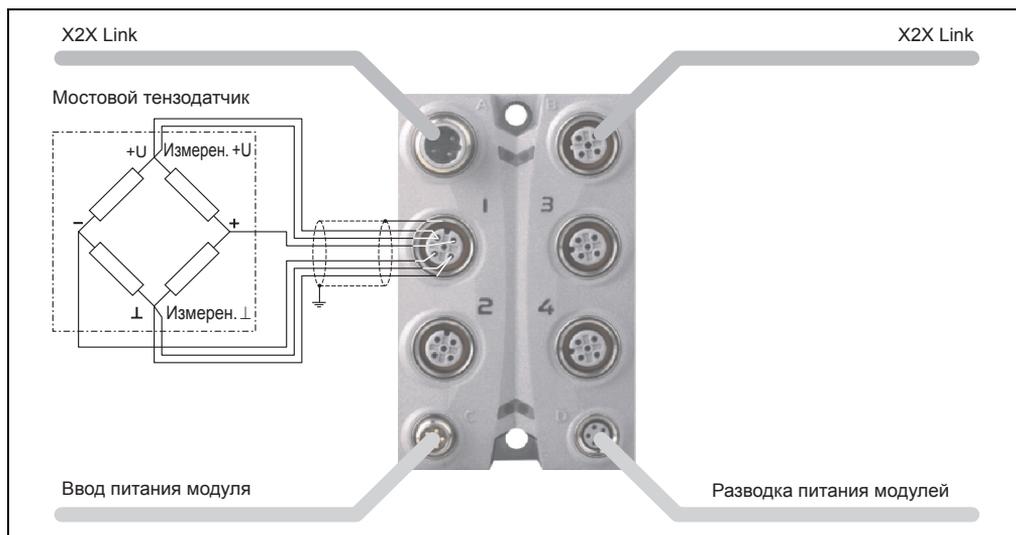


Рис. 3: AI2744 – Пример подключения: мостовой тензодатчик с 6-проводным соединением

Параллельное соединение 2-х мостовых тензометрических датчиков с 4-проводными соединениями

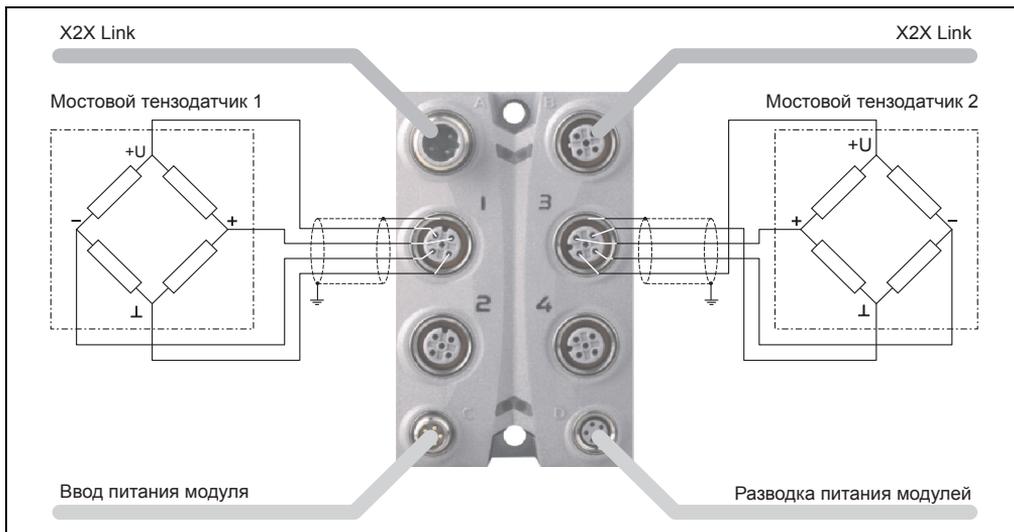


Рис. 4: AI2744 – Пример подключения - Параллельное соединение 2-х мостовых тензодатчиков

При параллельном соединении 3-х или более мостовых тензометрических датчиков две линии необходимо соединить друг с другом в одном штекере.

1.1.11 Схема входной цепи

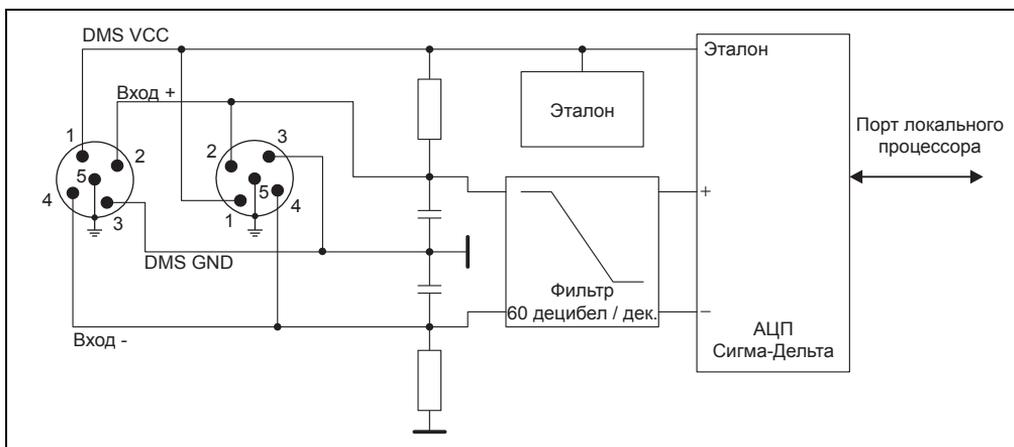


Рис. 5: AI2744 – Схема входной цепи для входа тензометрического датчика

1.1.12 Пример вычисления / дискретизация

В задачах взвешивания соответствующая масса, помещенная на подключенный датчик напряжений, должна определяться по значению, полученному от модуля.

Тензометрический датчик напряжения имеет следующие характеристики:

- Номинальная нагрузка: 1000 кг
 - Чувствительность моста: 4 мВ/В
- Необходимо конфигурировать регистр *ADC configuration* (диапазон измерения)!

Значение положительного полного отклонения при заданной номинальной нагрузке 1000 кг определяется по чувствительности моста тензометрического датчика напряжений (умножением на напряжение питания моста модуля AI2744):

$$4 \text{ мВ/В} \times 5,5 \text{ В} = 22 \text{ мВ}$$

Используя простое конечное вычисление, можно рассчитать соответствующее значение (см. таблицу) от массы к значению преобразователя и наоборот. Этот упрощенный теоретический подход справедлив только для идеальной измерительной системы. Рекомендуется калибровать всю измерительную систему, потому что не только модуль AI2744, но особенно мостовой тензодатчик испытывают отклонения (смещение, коэффициент усиления). При тарировании перерасчитывается градиентное смещение, и коэффициент усиления линейного уравнения определяется при стандартизации. В дополнение к вычислению, показанному в таблице, эти вычисления должны также выполняться в приложении.

24-битное значение для AI2744		Дискретизация	Соответствующая масса
\$007F FFFF	8.388.607	22.0 мВ	1000 кг
\$0000 0001	1	2.62 нВ	0.119 г
\$0000 20C3	8.387	22.0 мкВ	1 кг
\$0001 0000	65.536	171.9 мкВ	7.81 кг

Таблица 9: AI2744 – Пример вычисления / дискретизация

Значения для каждого наименьшего значащего бита можно найти в расширенных технических данных AI2744, с разделе "Дискретизация" (1 наименьший значащий бит для 16 бит и 1 наименьший значащий бит для 24 бит).

1.1.13 Эффективное разрешение АЦП

Благодаря Сигма-Дельта преобразованию аналоговых сигналов обеспечивается, в основном, эффективное разрешение показанного значения. Это означает, что даже если АЦП всегда выдает 24-битное значение, то достижимое разрешение согласно вычислениям всегда меньше, чем 24-битное разрешение АЦП (см. следующий пример). Эффективное разрешение зависит от скорости передачи данных и диапазона измерения (см. раздел "Конфигурация АЦП" с использованием регистра конфигурации АЦП на стр. 16).

Пример:

Из-за методов преобразования скорость передачи данных 2.5 Гц и заданный диапазон измерения 2 мВ/В приводят к эффективному разрешению 18.7 битов:

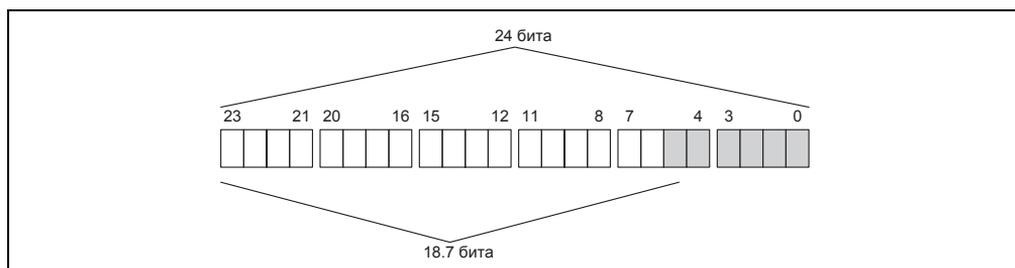


Рис. 6: AI2744 – Пример эффективного разрешения АЦП

Таким образом, информация в младших битах (отмеченных серым цветом) не имеет значения; она искажена сильными помехами.

1.1.14 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

1.1.15 ID код B&R

Код для идентификации модуля (0x8820).

1.1.16 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла
250 мкс

Таблица 10: AI2744 – Минимальное время цикла для функциональной модели 0

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Минимальное время обновления ввода/вывода
В зависимости от скорости передачи данных, 133 - 400 мкс

Таблица 11: AI2744 – Минимальное время обновления ввода/вывода для функциональной модели 0

Функциональная модель по умолчанию

Регистр		Присваивание переменных в Automation Studio		Описание ¹⁾	Конфигурация ²⁾					
Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2		DT	L	R	W	C	A
2		StatusInput01		Состояние модуля	USINT	1	•		•	
4	8	AnalogInput01	AnalogInput02	Значение тензодатчика	DINT	1	•		•	
10				ID код B&R	UINT	1	•			•
16	17	ConfigOutput01	ConfigOutput02	Конфигурация АЦП	USINT	1		•	•	
18	20	ConfigCycletime01	ConfigCycletime02	Время цикла АЦП	UINT	1		•		•

Таблица 12: AI2744 – Функциональная модель по умолчанию

1) АЦП... Аналого-цифровой преобразователь

2) Обозначение: DT ... Тип данных, L ... Длина, R ... Чтение, W ... Запись, C ... Циклический, A ... Нециклическ.

Функциональная модель контроллера шины CAN I/O 1)

В функциональной модели контроллера шины CAN I/O модуль ведет себя как в стандартной функциональной модели, за исключением того, что он не синхронизируется с X2X Link, даже если синхронный режим активизирован в *регистре конфигурации АЦП*. Вместо этого модуль ведет себя так, как будто установленное *время цикла АЦП* не является множителем или кратным от времени цикла X2X, и пытается поддерживать установленное *время цикла АЦП* как можно более точно.

Регистр		Присваивание переменных в Automation Studio		Описание 1)	Конфигурация 2)					
Вход 1	Вход 2	Вход 1	Вход 2		DT	L	R	W	Z	A
8		StatusInput01		Состояние модуля	USINT	1	•		•	
0	2	ConfigOutput01	ConfigOutput02	Конфигурация АЦП	USINT	1		•	•	
0	4	AnalogInput01	AnalogInput02	Значение тензодатчика	DINT	1	•		•	
10				ID код B&R	UINT	1	•			•
18	20	ConfigCycletime01	ConfigCycletime02	Время цикла АЦП	UINT	1		•		•

Таблица 13: AI2744 – Функциональная модель контроллера шины CAN I/O

1) АЦП... Аналого-цифровой преобразователь

2) Обозначение: DT ... Тип данных, L ... Длина, R ... Чтение, W ... Запись, C ... Циклический, A ... Нециклическ.

1) С версии микропрограммного обеспечения 2

1.1.17 Описание регистров

Состояние модуля

Бит		Описание
Вход 1	Вход 2	
0	4	Busy: 0 ... Значение АЦП допустимо 1 ... Значение АЦП недопустимо
1	5	0 ... ОК 1 ... Обрыв провода 1)
2	6	Unsync (действителен в синхронном режиме): 0 ... АЦП работает синхронно с шиной X2X 1 ... АЦП не работает синхронно с шиной X2X
3	7	Зарезервирован

1) В стандартном диапазоне измерения (2 мВ/В ... 16 мВ/В) обнаружение обрыва работает надежно при всех регулируемых скоростях передачи данных. В расширенном диапазоне измерения (32 мВ/В ... 256 мВ/В, версия микропрограммы 5 и выше) обнаружение обрыва не работает надежно (из-за переменного входного импеданса усилителя в зависимости от установленной скорости передачи данных).

Значение тензодатчика

Допустимый диапазон значений

Слово данных "Strain gauge value" (Значение тензодатчика) содержит исходное значение АЦП для мостового датчика напряжений с разрешением 24 бита.

Диапазон значений	
Допустимый диапазон значений	\$007F FFFF ... \$FF80 0001 +8,388,607 ... -8,388,607
Переполнение	\$007F FFFF
Антипереполнение	\$FF80 0001
Недопустимое значение	\$FF80 0000

Таблица 14: Допустимый диапазон значений тензодатчика

Разрешение в битах

В принципе, эффективное разрешение АЦП зависит от скорости передачи данных и диапазона измерения (см. раздел 1.1.13 "Эффективное разрешение АЦП" на стр. 11).

В следующей таблице показано, как эффективное разрешение (в битах) или эффективный диапазон значений тензодатчика зависят от конфигурации модуля (скорости передачи данных, диапазона измерения).

Скорость передачи данных (Гц)	Диапазон измерения							
	±16 мВ/В		±8 мВ/В		±4 мВ/В		±2 мВ/В	
	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений
2.5	21.3	±1,290,000	20.8	±912,000	19.7	±425,000	18.7	±212,000
5	20.7	±851,000	20.3	±645,000	19.3	±322,000	18.3	±161,000
10	20.4	±691,000	19.9	±490,000	18.9	±244,000	17.9	±122,000
15	20.1	±562,000	19.3	±320,000	18.7	±212,000	17.7	±106,000
25	19.7	±425,000	19.2	±301,000	18.5	±185,000	17.5	±92,000
30	19.6	±397,000	19.0	±262,000	18.1	±140,000	17.1	±72,000
50	19.4	±346,000	18.8	±230,000	17.9	±122,000	16.9	±61,000
60	19.3	±320,000	18.8	±230,000	17.8	±114,000	16.8	±57,000
100	19.1	±280,000	18.5	±185,000	17.4	±86,000	16.4	±43,000
500	18.0	±130,000	17.3	±80,000	16.3	±40,000	15.3	±20,000
1,000	17.2	±75,000	16.5	±46,000	15.6	±25,000	14.6	±12,000
2,000	16.6	±49,600	16.1	±35,000	15.3	±20,000	14.3	±10,000
3,750	16.2	±37,600	15.7	±26,600	14.7	±13,000	13.7	±6,600
7,500	15.8	±28,500	15.3	±20,200	14.4	±10,800	13.4	±5,400

Таблица 15: AI2744 – Эффективное разрешение значения тензодатчика в битах (диапазон от ±2 до ±16 мВ/В)

Скорость передачи данных (Гц)	Диапазон измерения							
	±256 мВ/В		±128 мВ/В		±64 мВ/В		±32 мВ/В	
	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений
2.5	23	±4,194,000	22.6	±3,179,000	22.1	±2,248,000	21.7	±1,703,000
5	22.3	±2,582,000	22.4	±2,767,000	21.9	±1,957,000	21.3	±1,291,000
10	22.3	±2,582,000	22	±2,097,000	21.6	±1,589,000	21	±1,049,000
15	22	±2,097,000	21.7	±1,703,000	21.3	±1,291,000	20.7	±852,000
25	21.7	±1,703,000	21.4	±1,384,000	21.1	±1,124,000	20.5	±741,000
30	21.8	±1,826,000	21.3	±1,291,000	20.8	±913,000	20.4	±692,000
50	21.3	±1,291,000	21.1	±1,124,000	20.4	±692,000	19.9	±489,000
60	21.3	±1,291,000	20.9	±978,000	20.5	±741,000	19.8	±456,000
100	20.9	±978,000	20.7	±852,000	20.2	±602,000	19.6	±397,000
500	20.1	±562,000	19.6	±397,000	19.1	±281,000	18.6	±199,000
1,000	19	±262,000	18.6	±199,000	18.1	±140,000	17.5	±93,000
2,000	18.5	±185,000	18.1	±140,000	17.8	±114,000	17	±66,000
3,750	18.1	±140,000	17.8	±114,000	17.3	±81,000	16.6	±50,000
7,500	17.7	±106,000	17.3	±81,000	16.9	±61,000	16.2	±38,000

Таблица 16: AI2744 – Эффективное разрешение значения тензодатчика в битах (диапазон от ±32 до ±256 мВ/В)

Характеристики фильтра сигма-дельта АЦП

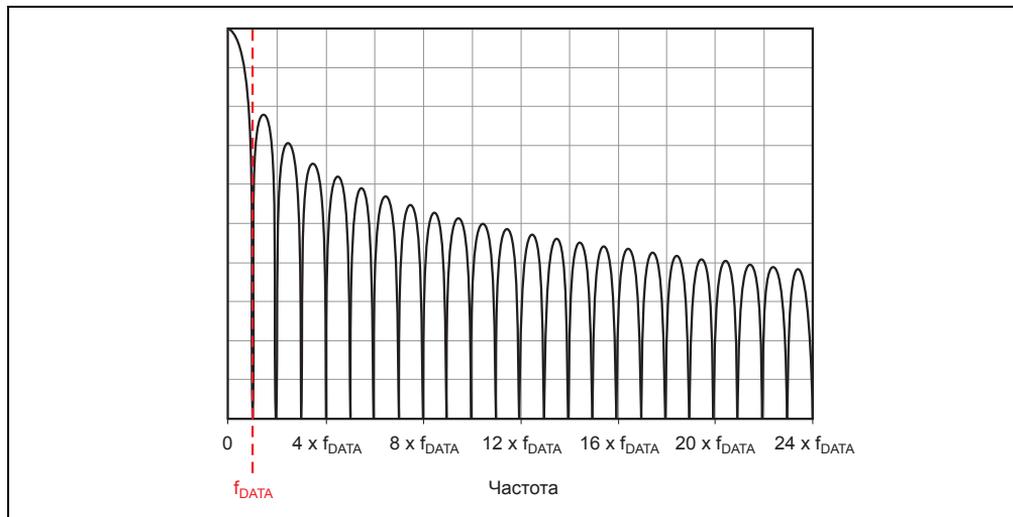


Рис. 7: AI2744 – Характеристики фильтра сигма-дельта АЦП

Конфигурация АЦП

Бит	Описание	
0 - 3	Скорость передачи данных f_{DATA} (циклов в секунду):	
	0000 ...2.5 0001 ...5 0010 ...10 0011 ...15 0100 ...25 0101 ...30 0110 ...50 0111 ...60	1000 ...100 1001 ...500 1010 ...1,000 1011 ...2,000 1100 ...3,750 1101 ...7,500 1110 ...Синхронный режим (при возможности АЦП работает синхронно с шиной X2X); начиная с версии микропрограммы 3 1111 ...Зарезервировано
4 - 5	Диапазон измерения, в зависимости от бита 6:	
	Диапазон измерения по умолчанию (бит 6 = 0)	Расширенный диапазон измерения (бит 6 = 1) ¹⁾
	00 ... 16 мВ/В 01 ... 8 мВ/В 10 ... 4 мВ/В 11 ... 2 мВ/В	00 ... 256 мВ/В 01 ... 128 мВ/В 10 ... 64 мВ/В 11 ... 32 мВ/В
6	0 ... Диапазон измерения по умолчанию ($\pm 2 \dots \pm 16$ мВ/В) 1 ... Расширенный диапазон измерения ($\pm 32 \dots \pm 256$ мВ/В) ¹⁾	
7	Зарезервировано (должен быть 0)	

1) Версия микропрограммы 5 и выше. В стандартном диапазоне измерения (2 мВ/В ... 16 мВ/В) обнаружение обрыва работает надежно при всех регулируемых скоростях передачи данных. В расширенном диапазоне измерения (32 мВ/В ... 256 мВ/В, версия микропрограммы 5 и выше) обнаружение обрыва не работает надежно (из-за переменного входного импеданса усилителя в зависимости от установленной скорости передачи данных).

Время цикла АЦП

Этот регистр используется только в синхронном режиме (см. раздел 1.1.18 "Синхронный режим" на стр. 17). Если синхронный режим разрешен в конфигурации АЦП, то модуль пытается организовать работу АЦП синхронно с шиной X2X (на базе времени цикла АЦП, указанного в этом регистре). Требуется, чтобы время цикла шины X2X и время цикла АЦП были связаны определенным соотношением. Должны соблюдаться следующие условия:

- 1) Время цикла АЦП должно быть целочисленным множителем или кратным времени цикла X2X
- 2) Время цикла АЦП должно находиться в диапазоне от 200 до 2000 мкс

1.1.18 Синхронный режим

Начиная с версии микропрограммы 3, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) может работать и считываться синхронно с шиной X2X. Синхронный режим установлен в регистре конфигурации АЦП путем двоичной установки 1110 в битах от 0 до 3. Необходимо также задать время между 200 и 2000 мкс в регистре ADC cycle time. Если это время является целым множителем или кратным конфигурированного времени цикла X2X Link, то АЦП считывается синхронно с шиной X2X. Если установленное время цикла АЦП не является целым множителем или кратным времени цикла X2X, модуль пытается поддерживать установленное время цикла АЦП настолько это возможно без синхронизации с X2X Link.

Бит 2 в регистре module status установлен (т.е. АЦП не работает синхронно), ...

- ... если конфигурированное Время цикла АЦП не может быть синхронизировано с шиной X2X.
- ... если модуль все еще находится в стадии установления.

Временная флуктуация, время запаздывания и время установления:

Временная флуктуация Времена циклов АЦП <1500 мкс Времена циклов АЦП >1500 мкс	макс. ±1 мкс макс. ±4 мкс
Время запаздывания на X2XLink 1)	$50 \text{ мкс} + \frac{\text{Время цикла X2X}}{128}$
Время установления Версия микропрограммы ≤4 Версия микропрограммы ≥5	150 · Время цикла АЦП 150 · Время цикла X2X

Таблица 17: AI2744 – Временная флуктуация, время запаздывания и время установления

- 1) Расчетная формула действительна, начиная с микропрограммы версии 5.

Время установления является временем между задним фронтом бита Busy (бит 0 в состоянии модуля, см. стр. 14) и задним фронтом бита Unsync (бит 2 в состоянии модуля).

Если при настройке модуля использованы значения вне этих пределов, это обнаруживается модулем, и он выдает недопустимое значение FF80 0000.

10.2 AM1223

10.2.1 Общая информация

Модуль AM1223 оборудован двумя входами и двумя выходами с разрешением цифрового преобразователя 12 бит. Сигнал входа / выхода составляет ± 10 В.

- 2 аналоговых входа, 2 аналоговых выхода ± 10 В
- Обнаружение обрывов линий для входов
- Конфигурируемый дискретный входной фильтр
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

10.2.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых входов/выходов	
X67AM1223	X67, модуль аналоговых входов, 2 входа, 2 выхода, ± 10 В, разрешение 12 бит, конфигурируемый входной фильтр, распознавание обрыва цепи для входов, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 345: AM1223 – Спецификация заказа

10.2.3 Технические данные

Модуль	AM1223
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	2 входа, 2 выхода
Аналоговые входы	
Вход	±10 В
Тип входа	Дифференциальный вход
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для обоих входов
Выходной формат	UINT
Входное сопротивление в сигнальном диапазоне	20 МΩ
Максимальная ошибка при 25 °С Коэффициент усиления Смещение	0.1% ¹⁾ 0.05% ²⁾
Защита входа	Защита от подключения напряжения питания
Аналоговые выходы	
Выход	±10 В
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для обоих выходов
Поведение при включении/отключении питания	Внутреннее защитное реле для процедуры загрузки и неисправностей
Макс. ошибка при 25 °С и нагрузке 10 кΩ Коэффициент усиления Смещение	0.15% ³⁾ 0.05% ⁴⁾
Защита выхода	Защита от соединения с напряжением питания, защита от замыкания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Канал – Шина Канал – Канал	Да Нет
Энергопотребление Электропитание X2X Link Внутренний ввод/вывод	0.75 Вт 3.0 Вт
Тип соединения X2XLink Входы/выходы Электропитание модуля	M12 (с B-кодировкой) M12 (с A-кодировкой) M8 (4 пин)
Сертификация Ex zone 2	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P II 3GEEEx nAII T5, IP67, Ta = 0 - 60°C

Таблица 346: AM1223 – Технические данные

Модуль	AM1223
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60 °С
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0,5 °С каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °С
Механические характеристики	
Размеры (ШхВхГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	195 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0,4 Нм Макс. 0,6 Нм

Таблица 346: AM1223 – Технические данные (продолж.)

- 1) От текущего измеренного значения.
- 2) Относится к полному измерительному диапазону.
- 3) От текущего выходного значения.
- 4) От полного диапазона вывода.

10.2.4 Дополнительные технические данные

Модуль	AM1223
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчиков/исполнительных механизмов	Макс. 12 Вт ¹⁾
Питание датчиков/исполнительных механизмов	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые входы	
Допустимый входной сигнал	Макс. ±30 В
Выходной формат	Прим.: INT \$8001 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0010 = 4.882 мВ
Выходное цифровое значение при перегрузке Превышение верхнего предела Выход за нижний предел	\$7FFF \$8001
Метод преобразования	Последовательное приближение
Входной фильтр Частота среза Ослабление	300 Гц 40 дБ
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.011%/°C ²⁾
Макс. дрейф смещения	0.009%/°C ³⁾
Подавление синфазных сигналов Постоянный ток 50 Гц	>50 дБ >50 дБ
Область синхронизации	±11 В
Перекрестные помехи между каналами	>70 дБ
Нелинейность	<0.1% ³⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}

Таблица 347: AM1223 – Дополнительные технические данные

Модуль	AM1223
Аналоговые выходы	
Выходной формат	Прим.: INT \$8001 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0010 = 4.882 мВ
Нагрузка на канал	Макс. ±10 мА, нагрузка ≥ 1 кΩ
Защита от короткого замыкания К питанию датчика/модуля К GND Ограничение тока	Да Да ±40 мА
Выходной фильтр	Фильтр низких частот 1-го порядка / частота среза 2.5 кГц
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.012%/°C ⁴⁾
Макс. дрейф смещения	0.015%/°C ⁵⁾
Ошибка, вызванная изменением нагрузки	Макс. 0.01 % (от 1 МΩ → 1 кΩ, резистивная)
Время стабилизации при изменении выхода через весь диапазон	Приблизительно 1 мс
Нелинейность	<0.15% ⁵⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}
Отклик на выходе, когда источник питания включен/выключен	Защитное реле включается при заданном значении ≠ 0, настройка по умолчанию = 10 кΩ к GND
Общая информация	
ID код B&R	0x1465

Таблица 347: AM1223 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков, подключенных к модулю, не может превышать 12 Вт.
- 2) От текущего измеренного значения.
- 3) Относится к полному измерительному диапазону.
- 4) От текущего выходного значения.
- 5) От полного диапазона вывода.

10.2.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																					
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p> <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния - X2XLink.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Отсутствует питание через X2XLink</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Отсутствует питание через X2XLink	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован						
	Зеленый	Красный	Описание																				
	Выкл.	Выкл.	Отсутствует питание через X2XLink																				
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																				
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																				
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																				
	1 - 2	Индикатор состояния для соответствующего аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1 - 2</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Переполнение или антипереполнение входного сигнала (начиная с версии ≥C5)</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Разомкнутое соединение или датчик отсоединен</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 - 2	Вкл.	АЦП работает	Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала (начиная с версии ≥C5)	Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен										
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	1 - 2	Вкл.	АЦП работает																				
		Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала (начиная с версии ≥C5)																				
		Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен																				
	3 - 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового выхода (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3 - 4</td> <td>Вкл.</td> <td>Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	3 - 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).	Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).												
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	3 - 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).																				
		Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).																				
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																					
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																					
	1-кратная вспышка	Режим сброса																					
	Мигание	Предпусковой режим																					
	Вкл.	Режим RUN																					
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																					
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																					
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.																					
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																					

Таблица 348: AM1223 – Светодиодные индикаторы состояния

10.2.6 Разъемы

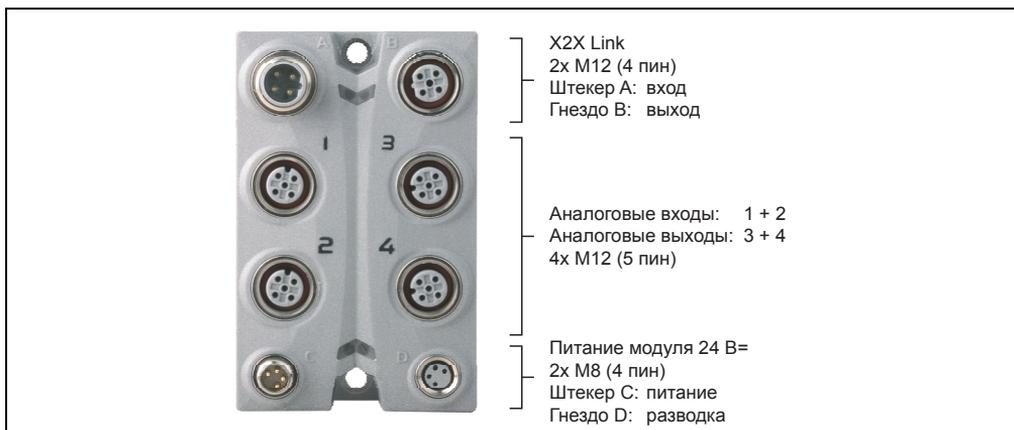


Рис. 146: AM1223 – Разъемы

10.2.7 X2X Link

Модуль AM1223 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2 x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X\
<p>B</p>	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 349: AM1223 – X2X Link

10.2.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (2x M12, 5 пин).

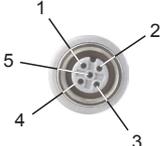
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
Каналы 1 и 2 	1	Питание датчика 24 В=
	2	Вход +
	3	GND
	4	Вход -
	5	Экран
	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.	

Таблица 350: AM1223 – Аналоговые входы

10.2.9 Аналоговые выходы

Аналоговые выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (2x M12, 5 пин).

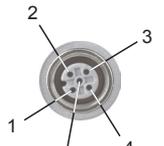
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
Каналы 3 и 4 	1	Выход +
	2	Питание исполнительного механизма 24 В=
	3	Выход – (ЗЕМЛЯ)
	4	GND
	5	Экран
	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.	

Таблица 351: AM1223 – Аналоговые выходы

10.2.10 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2 x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

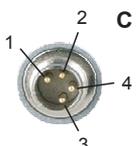
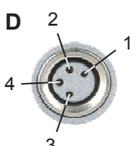
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>C</p>	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
 <p>D</p>	С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания	

Таблица 352: AM1223 – Питание модуля 24 В=

10.2.11 Принципиальная схема ввода/вывода

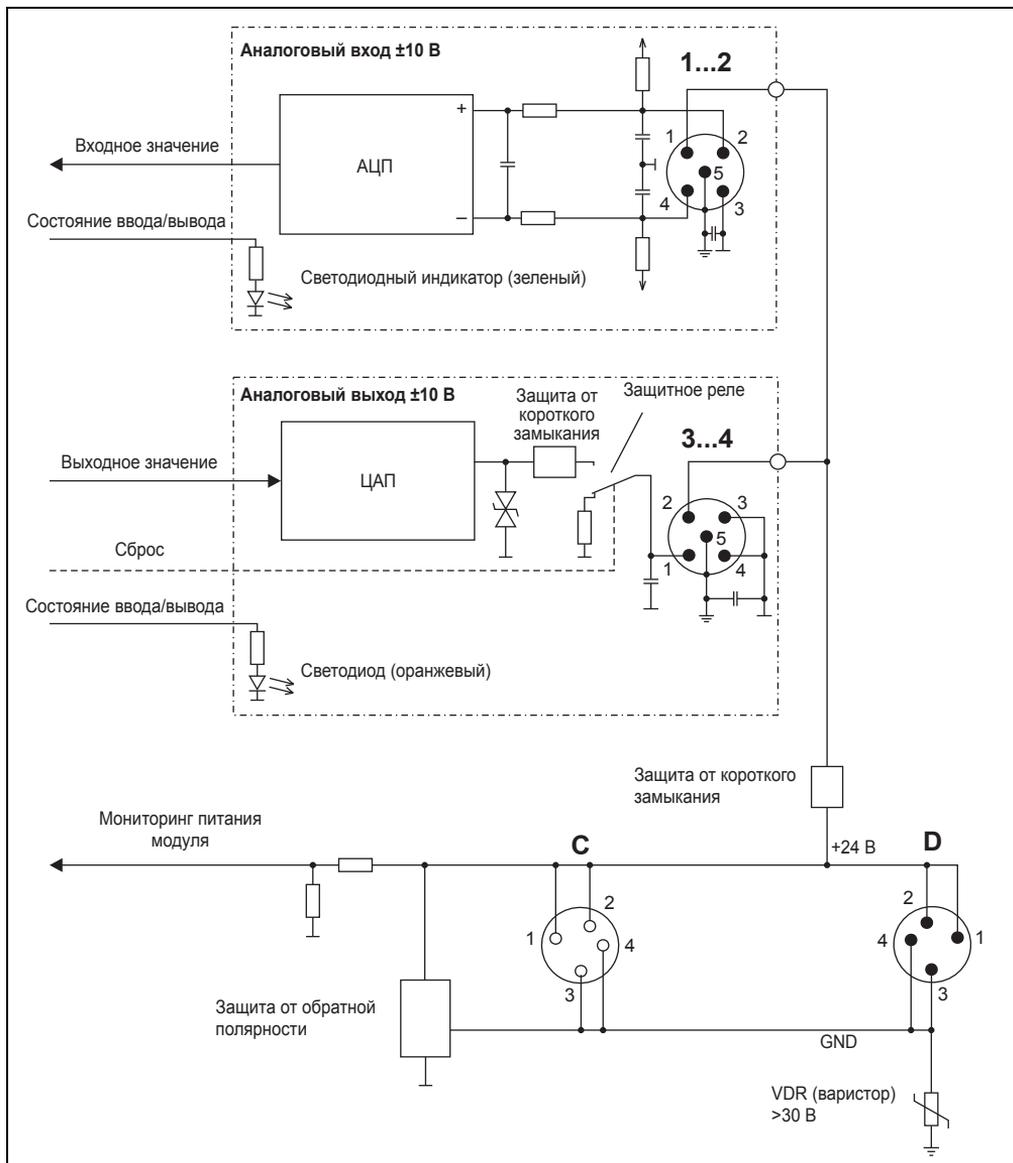


Рис. 147: DM1223 – Принципиальная схема ввода/вывода

10.2.12 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов/выходов контролируется. Состояние можно считывать.

10.2.13 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

10.2.14 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклическ.	Банк 0
Нециклическ.	Банк 32

Таблица 353: AM1223 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическ.	Нециклическ.
Банк 0							
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•		•	•
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•		•	•
8	Аналоговый выход 1	UINT	1		•	•	•
10	Аналоговый выход 2	UINT	1		•	•	•
16	Параметр входного фильтра	USINT	1	•	•	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	USINT	1	•		•	•
Банк 32							
0	ID код В&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 354: AM1223 – Обзор регистров

10.2.15 Циклический регистр (банк 0)

Аналоговые входы

Состояние входа регистрируется с фиксированным смещением относительно цикла сети и передается в том же цикле.

Аналоговые выходы

Вывод скорректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

Параметр входного фильтра

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов. Минимальное время цикла должно быть > 500 мкс.

Если входной фильтр активен, то каналы опрашиваются в миллисекундных циклах. Временное смещение между каналами: 500 мкс. Преобразование производится асинхронно циклу сети.

Бит	Описание
0 - 2	С помощью этих битов определяется уровень фильтрации. См. также раздел "Уровень фильтрации" на стр. 448. 000 ... Фильтр выключен 001 ... Уровень фильтрации 2 010 ... Уровень фильтрации 4 011 ... Уровень фильтрации 8 100 ... Уровень фильтрации 16 101 ... Уровень фильтрации 32 110 ... Уровень фильтрации 64 111 ... Уровень фильтрации 128
3	0
4 - 6	С помощью этих битов определяется ограничение скорости изменения входного сигнала. См. также раздел "Ограничение скорости изменения входного сигнала" на стр. 446. 000 ... Входное значение используется без ограничения 001 ... Предельное значение = \$3FFF = 16383 010 ... Предельное значение = \$1FFF = 8191 011 ... Предельное значение = \$0FFF = 4095 100 ... Предельное значение = \$07FF = 2047 101 ... Предельное значение = \$03FF = 1023 110 ... Предельное значение = \$01FF = 511 111 ... Предельное значение = \$00FF = 255
7	0

Ограничение скорости изменения входного сигнала

Ограничение скорости изменения входного сигнала выполняется перед фильтрацией.

Для того, чтобы убедиться, что заданные пределы не были превышены, проверяется значение изменения во входном значении. Если значения были превышены, исправленное входное значение будет равно старому значению \pm предельное значение.

Ограничение скорости изменения входного сигнала очень хорошо подходит для подавления помех (импульсных бросков). Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = $\$07FF = 2047$

Уровень фильтрации = 0

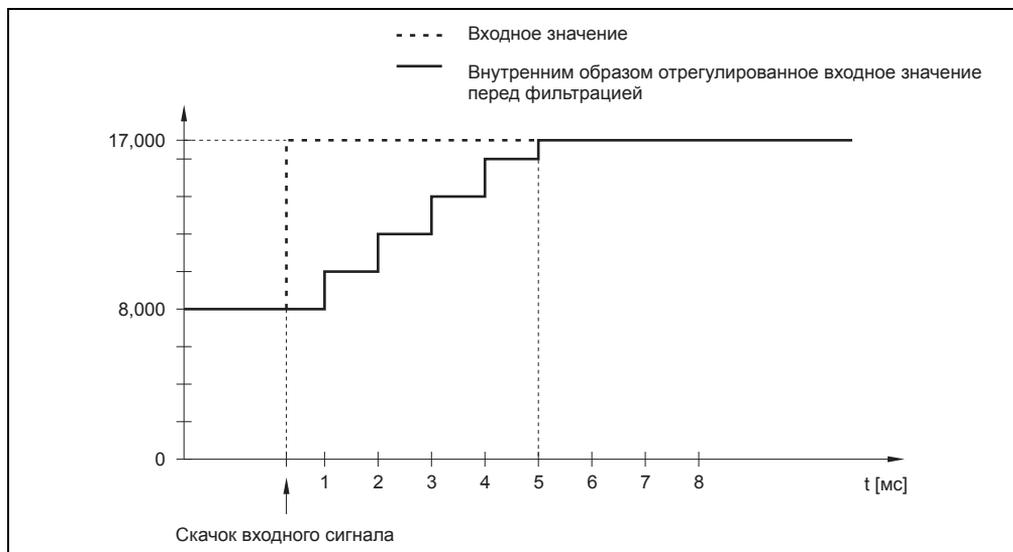


Рис. 148: AM1223 – Отрегулированное входное значение для скачка входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = \$07FF = 2047

Уровень фильтрации = 0

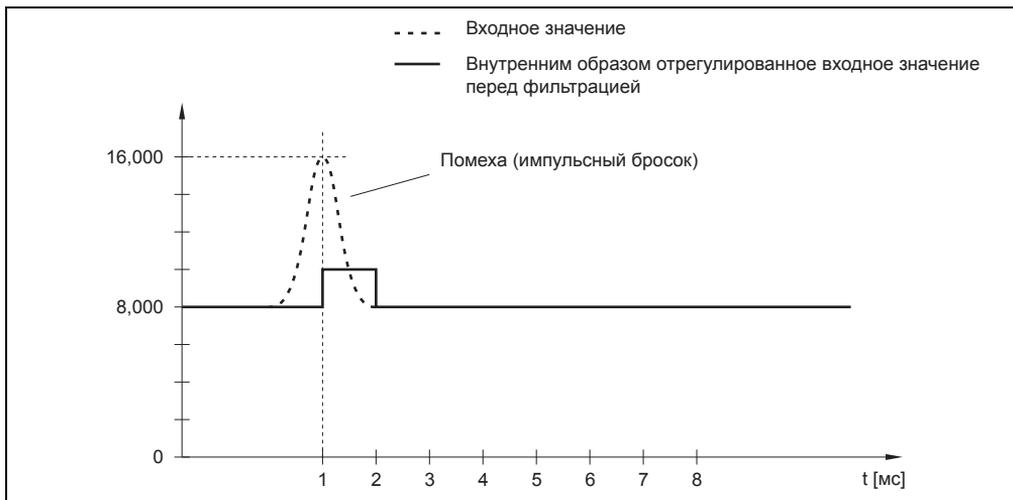


Рис. 149: AM1223 – Отрегулированное входное значение для помехи

Уровень фильтрации

Входное значение анализируется согласно уровню фильтрации. Затем с использованием этой оценки применяется ограничение скорости изменения входного сигнала.

Формула для оценки входного значения:

$$\text{Значение}_{\text{новое}} = \text{Значение}_{\text{старое}} - \frac{\text{Значение}_{\text{старое}}}{\text{Уровень фильтрации}} + \frac{\text{Входное значение}}{\text{Уровень фильтрации}}$$

Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 16000. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

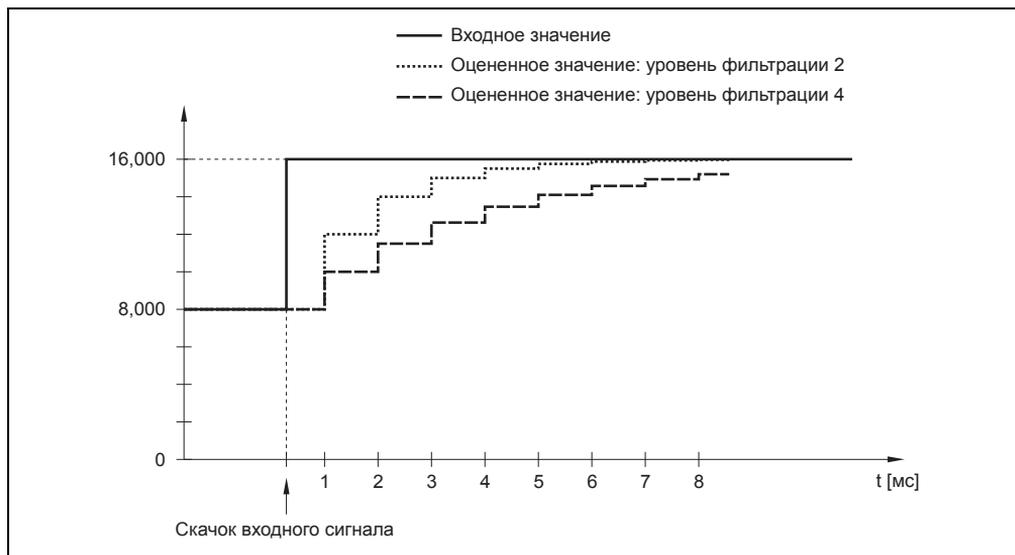


Рис. 150: AM1223 – Оцененное значение при скачке входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

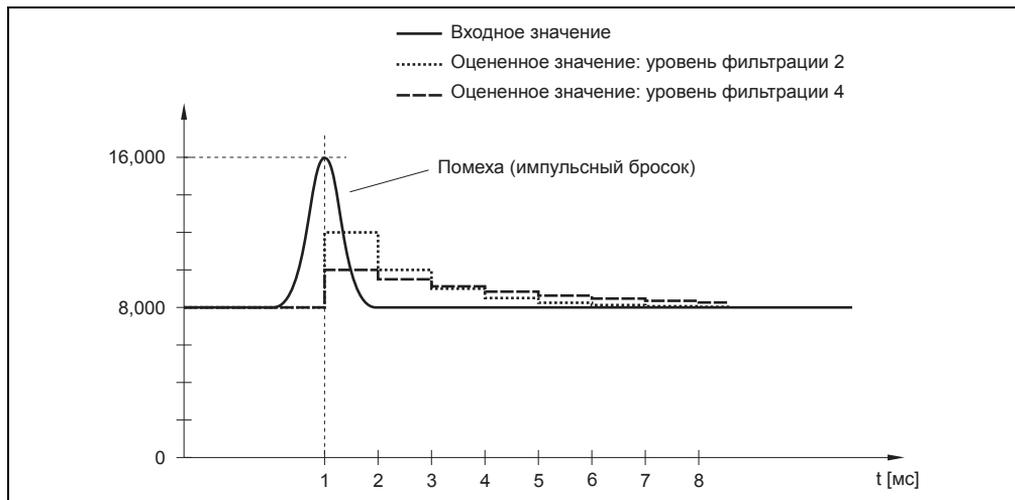


Рис. 151: AM1223 – Оцененное значение при помехе

Состояние входа

Изменение состояния контроля вызывает сообщение об ошибке.

Бит	Описание
0 - 1	Канал 1: 00 ... Ошибка отсутствует 01 ... Значение нижнего предела не достигнуто (начиная с версии $\geq C5$) 10 ... Превышено значение верхнего предела (начиная с версии $\geq C5$) 11 ... Обрыв провода
2 - 3	Канал 2: 00 ... Ошибка отсутствует 01 ... Значение нижнего предела не достигнуто (начиная с версии $\geq C5$) 10 ... Превышено значение верхнего предела (начиная с версии $\geq C5$) 11 ... Обрыв провода
4 - 7	0

10.2.16 Нециклический регистр (банк 32) ID код V&R

Код для идентификации модуля (0x1465).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 - 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

10.2.17 Функциональные модели

Функциональная модель, выбранная для этого модуля, влияет на вывод аналоговых значений являюся выход (ввод/вывод без фазовых искажений или быстродействующий ввод/вывод).

Функциональная модель 0: Ввод/вывод без фазовых искажений (по умолчанию)

Вывод скорректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс. Это минимизирует фазовые искажения.

Функциональная модель 1: Быстродействующий ввод/вывод

Вывод скорректированных значений происходит в том же цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

Сравнение двух функциональных моделей

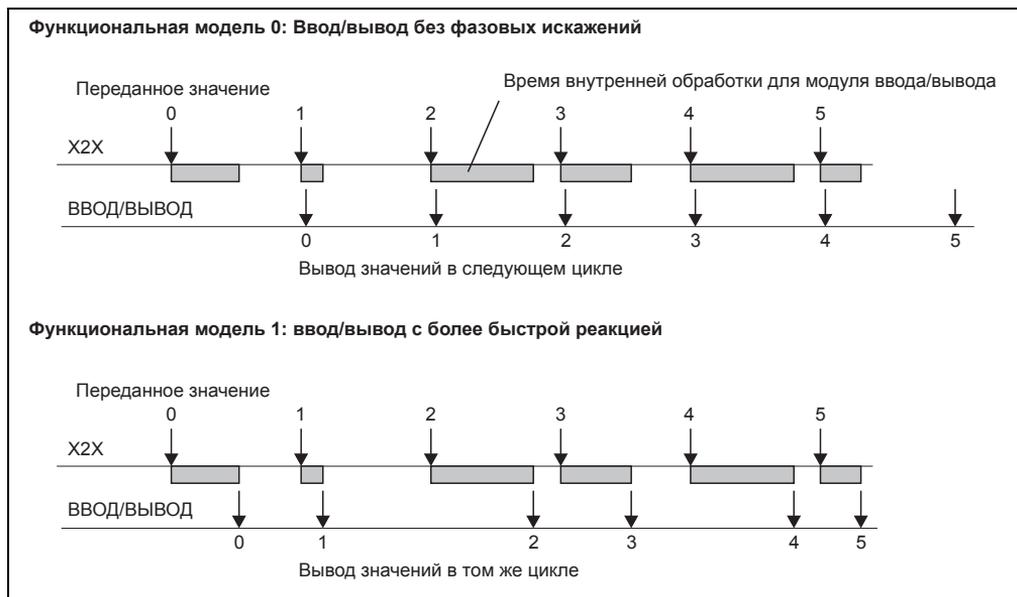


Рис. 152: AM1223 – Сравнение функциональных моделей

Регистр функциональной модели

Используемые регистры идентичны для обеих функциональных моделей:

Функциональные модели 0 and 1					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•	
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•	
8	Аналоговый выход 1	UINT	1		•
10	Аналоговый выход 2	UINT	1		•
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	USINT	1	•	

Таблица 355: AM1223 – Функциональная модель 0 и 1

10.2.18 Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла	
Без фильтрации	250 мкс
С фильтрацией	>500 мкс

Таблица 356: AM1223 – Минимальное время цикла

Функциональная модель 0+1:

При временах цикла ввода/вывода <400 мкс вычисление аналоговых значений может занять больше одного цикла. Данные для каналов могут поступать из различных циклов. Согласованность данных гарантируется в отношении каналов.

Функциональная модель 0:

Вывод аналоговых значений без фазовых искажений в начале каждого цикла гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс. При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения могут выводиться на один цикл позже вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления. Функциональная модель 1: Выход аналоговых значений в том же цикле гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс. При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения не могут выводиться до следующего цикла вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления.

10.2.19 Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы без фильтрации Все каналы для каждого цикла шины	400 мкс
Входы с фильтрацией	1 мс
Выходы	400 мкс

Таблица 357: AM1223 – Минимальное время обновления ввода/вывода

10.3 AM1323

10.3.1 Общая информация

Модуль AM1323 оборудован двумя входами и двумя выходами с разрешением цифрового преобразователя 12 бит. Сигнал входа/выхода составляет 0-20 мА.

- 2 аналоговых входа, 2 аналоговых выхода
- Выходы 0 - 20 мА
- Обнаружение обрывов линий для входов
- Конфигурируемый дискретный входной фильтр
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

10.3.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых входов/выходов	
X67AM1323	X67, модуль аналоговых входов, 2 входа, 2 выхода, 0-20 мА, разрешение 12 бит, конфигурируемый входной фильтр, распознавание обрыва цепи для входов, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 358: AM1323 – Спецификация заказа

10.3.3 Технические данные

Модуль	AM1323
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	2 входа, 2 выхода
Аналоговые входы	
Вход	0 - 20 мА
Тип входа	Дифференциальный вход
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для обоих входов
Выходной формат	UINT
Нагрузка	<300 Ω
Максимальная ошибка при 25 °С	
Кoeffициент усиления	0.1% ¹⁾
Смещение	0.05% ²⁾
Защита входа	Защита от подключения напряжения питания
Аналоговые выходы	
Выход	0 - 20 мА
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для обоих выходов
Поведение при включении/отключении питания	Внутреннее защитное реле для процедуры загрузки и неисправностей
Макс. ошибка при 25 °С и нагрузке 50 Ω	
Кoeffициент усиления	0.2% ³⁾
Смещение	0.05% ⁴⁾
Защита выхода	Защита от соединения с напряжением питания, защита от замыкания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика	
Электропитание ввода/вывода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка	
Канал – Шина	Да
Канал – Канал	Нет
Энергопотребление	
Электропитание X2X Link	0.75 Вт
Внутренний ввод/вывод	3.0 Вт
Тип соединения	
X2X Link	M12 (с B-кодировкой)
Входы/выходы	4x M12 (с A-кодировкой)
Электропитание модуля	M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-Р

Таблица 359: AM1323 – Технические данные

Модуль	AM1323
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60 °С
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °С
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	175 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 359: AM1323 – Технические данные (продолж.)

- 1) От текущего измеренного значения.
- 2) Относится к полному измерительному диапазону.
- 3) От текущего выходного значения.
- 4) От полного диапазона вывода.

10.3.4 Дополнительные технические данные

Модуль	AM1323
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчиков/исполнительных механизмов	Макс. 12 Вт ¹⁾
Питание датчиков/исполнительных механизмов	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые входы	
Допустимый входной сигнал	Макс. ±30 В
Выходной формат	Прим.: INT \$0000 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0010 =4.883 мкА
Выходное цифровое значение при перегрузке Превышение верхнего предела Выход за нижний предел	\$7FFF \$0000
Метод преобразования	Последовательное приближение
Входной фильтр Частота среза Ослабление	300 Гц 40 дБ
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.013%/°C ²⁾
Макс. дрейф смещения	0.02%/°C ³⁾
Подавление синфазных сигналов Постоянный ток 50 Гц	>50 дБ >50 дБ
Область синхронизации	±11 В
Перекрестные помехи между каналами	>70 дБ
Нелинейность	<0.1% ³⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}

Таблица 360: AM1323 – Дополнительные технические данные

Модуль	AM1323
Аналоговые выходы	
Выходной формат	Прим.: INT \$0000 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0008 =4.883 мкА
Нагрузка на канал	Макс. нагрузка 400 Ω
Защита от короткого замыкания К питанию датчика/модуля К GND Ограничение тока	Да Да ±40 мА
Выходной фильтр	Прим.: Фильтр низких частот 1-го порядка / частота среза 1.5 кГц
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.015%/°C ⁴⁾
Макс. дрейф смещения	0.032%/°C ⁵⁾
Ошибка, вызванная изменением нагрузки	Макс. 0.5% (при 1 Ω → 400 Ω, резистивная)
Время стабилизации при изменении выхода через весь диапазон	Приблизительно 1 мс
Нелинейность	<0.1% ⁵⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}
Отклик на выходе, когда источник питания включен/выключен	Защитное реле включается при определенном значении ≠ 0, Заводская настройка = 10 кОм к GND
Общая информация	
ID код B&R	0x1466

Таблица 360: AM1323 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков, подключенных к модулю, не может превышать 12 Вт.
- 2) От текущего измеренного значения.
- 3) Относится к полному измерительному диапазону.
- 4) От текущего выходного значения.
- 5) Относится к полному измерительному диапазону.

10.3.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																					
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2X Link.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Отсутствует питание через X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Отсутствует питание через X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован						
	Зеленый	Красный	Описание																				
	Выкл.	Выкл.	Отсутствует питание через X2X Link																				
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																				
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																				
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																				
	1 - 2	Индикатор состояния для соответствующего аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1 - 2</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Переполнение или антипереполнение входного сигнала (начиная с версии ≥D0)</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Разомкнутое соединение или датчик отсоединен</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 - 2	Вкл.	АЦП работает	Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала (начиная с версии ≥D0)	Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен										
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	1 - 2	Вкл.	АЦП работает																				
		Мигание	Переполнение или антипереполнение входного сигнала (начиная с версии ≥D0)																				
		Выкл.	Разомкнутое соединение или датчик отсоединен																				
	3 - 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового выхода (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">3 - 4</td> <td>Вкл.</td> <td>Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	3 - 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).	Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).												
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	3 - 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).																				
		Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).																				
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение аналоговых входов.</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение аналоговых входов.	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																					
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																					
	1-кратная вспышка	Режим сброса																					
	Мигание	Предпусковой режим																					
	Вкл.	Режим RUN																					
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																					
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																					
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение аналоговых входов.																					
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																					

Таблица 361: AM1323 – Светодиодные индикаторы состояния

10.3.6 Разъемы

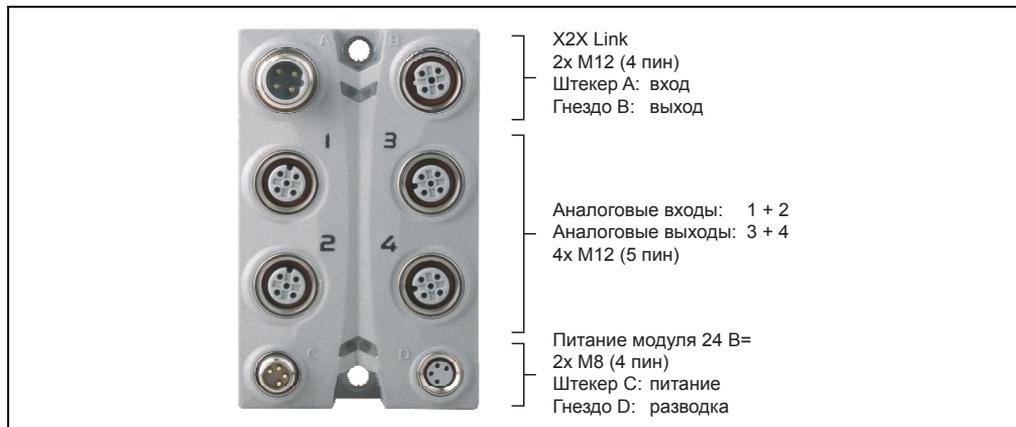


Рис. 153: AM1323 – Разъемы

10.3.7 X2X Link

Модуль AI1323 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>А</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X\
<p>В</p>	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 362: AM1323 – X2X Link

10.3.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (2x M12, 5 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>Каналы 1 и 2</p>	1	Питание датчика 24 В=
	2	Вход +
	3	GND
	4	Вход -
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.		

Таблица 363: AM1323 – Аналоговые входы

10.3.9 Аналоговые выходы

Аналоговые выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (2x M12, 5 пин).

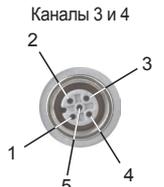
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>Каналы 3 и 4</p>	1	Выход +
	2	Питание исполнительного механизма 24 В=
	3	Выход - (ЗЕМЛЯ)
	4	GND
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.		

Таблица 364: AM1323 – Аналоговые выходы

10.3.10 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

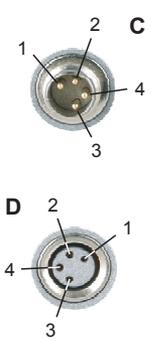
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>С</p> <p>1 2 3 4</p> <p>D</p> <p>1 2 3 4</p>	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 365: AM1323 – Питание модуля 24 В=

10.3.11 Принципиальная схема ввода/вывода

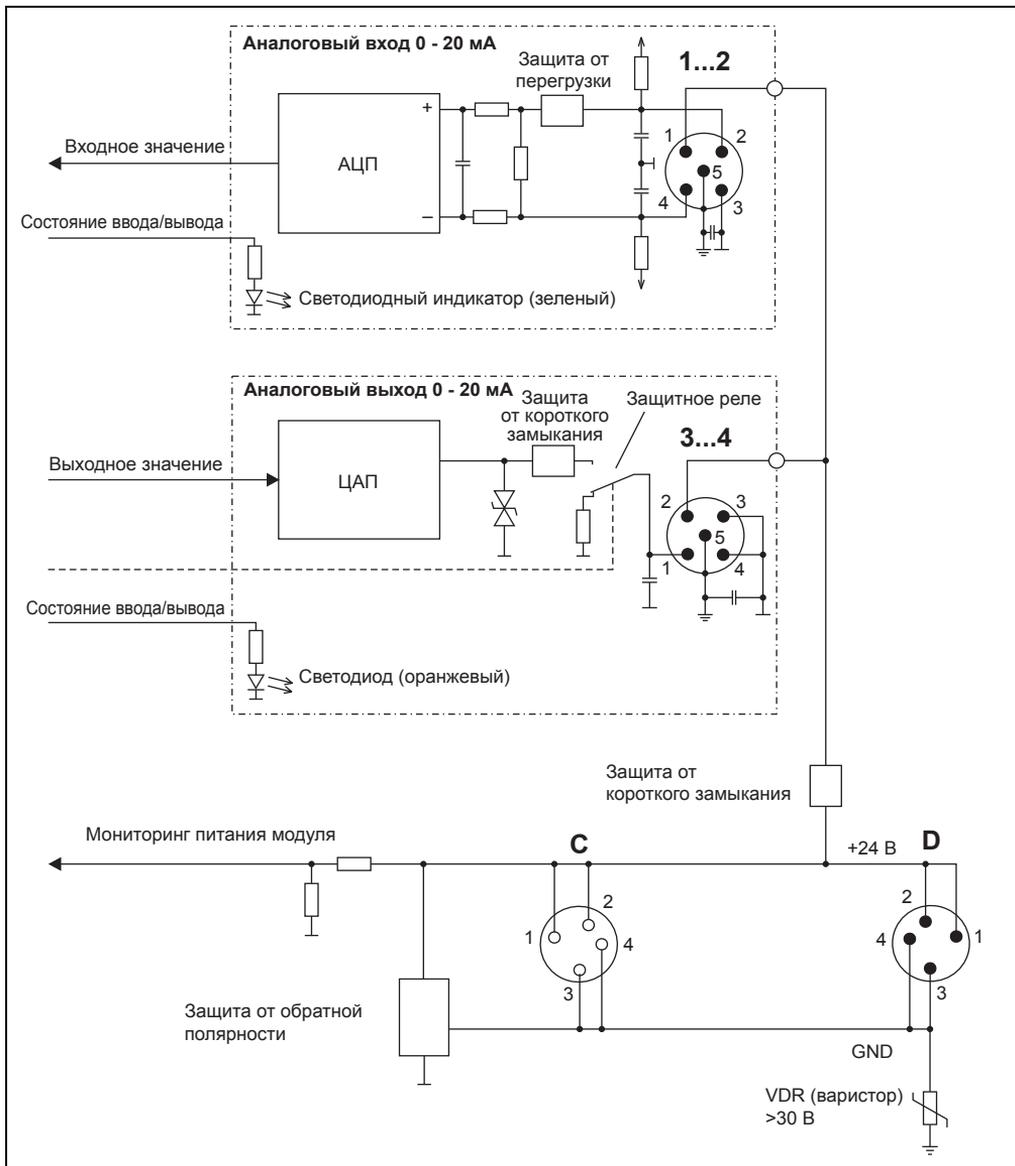


Рис. 154: AM1323 – Принципиальная схема ввода/вывода

10.3.12 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов/выходов контролируется. Состояние можно считывать.

10.3.13 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

10.3.14 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 366: AM1323 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическ.	Нециклическ.
Банк 0							
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•		•	•
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•		•	•
8	Аналоговый выход 1	UINT	1		•	•	•
10	Аналоговый выход 2	UINT	1		•	•	•
16	Параметр входного фильтра	USINT	1	•	•	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	USINT	1	•		•	•
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 367: AM1323 – Обзор регистров

10.3.15 Циклический регистр (банк 0)

Аналоговые входы

Состояние входа регистрируется с фиксированным смещением относительно цикла сети и передается в том же цикле.

Аналоговые выходы

Вывод скорректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

Параметр входного фильтра

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов. Минимальное время цикла должно быть > 500 мкс.

Если входной фильтр активен, то каналы опрашиваются в миллисекундных циклах. Временное смещение между каналами: 500 мкс. Преобразование производится асинхронно циклу сети.

Бит	Описание
0 - 2	С помощью этих битов определяется уровень фильтрации. См. также раздел "Уровень фильтрации" на стр. 467. 000 ... Фильтр выключен 001 ... Уровень фильтрации 2 010 ... Уровень фильтрации 4 011 ... Уровень фильтрации 8 100 ... Уровень фильтрации 16 101 ... Уровень фильтрации 32 110 ... Уровень фильтрации 64 111 ... Уровень фильтрации 128
3	0
4 - 6	С помощью этих битов определяется ограничение скорости изменения входного сигнала. См. также раздел "Ограничение скорости изменения входного сигнала" на стр. 465. 000 ... Входное значение используется без ограничения 001 ... Предельное значение = \$3FFF = 16383 010 ... Предельное значение = \$1FFF = 8191 011 ... Предельное значение = \$0FFF = 4095 100 ... Предельное значение = \$07FF = 2047 101 ... Предельное значение = \$03FF = 1023 110 ... Предельное значение = \$01FF = 511 111 ... Предельное значение = \$00FF = 255
7	0

Ограничение скорости изменения входного сигнала

Ограничение скорости изменения входного сигнала выполняется перед фильтрацией.

Для того, чтобы убедиться, что заданные пределы не были превышены, проверяется значение изменения во входном значении. Если значения были превышены, исправленное входное значение будет равно старому значению \pm предельное значение.

Ограничение скорости изменения входного сигнала очень хорошо подходит для подавления помех (импульсных бросков). Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 17000. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = \$07FF = 2047

Уровень фильтрации = 0

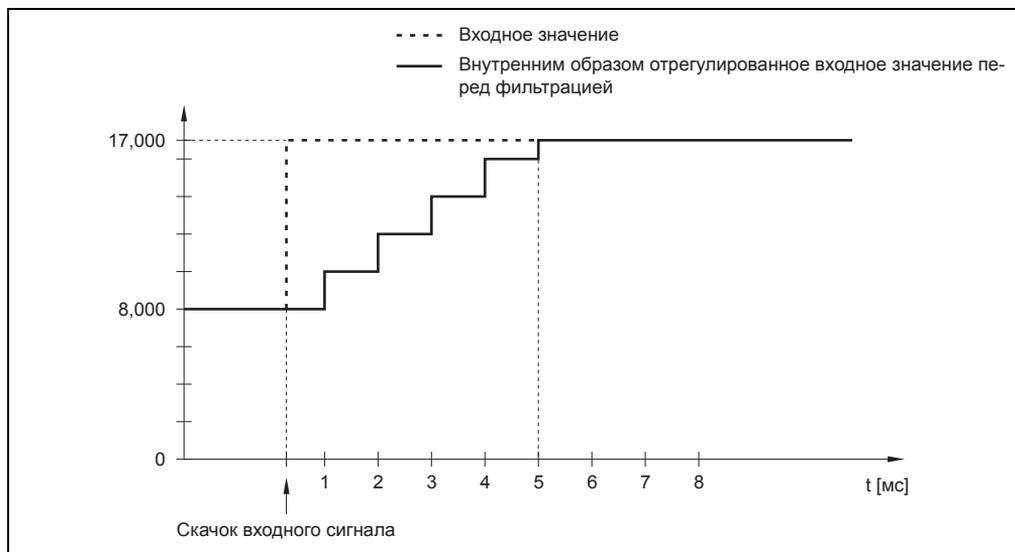


Рис. 155: AM1323 – Отрегулированное входное значение для скачка входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано отрегулированное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 4 = \$07FF = 2047

Уровень фильтрации = 0

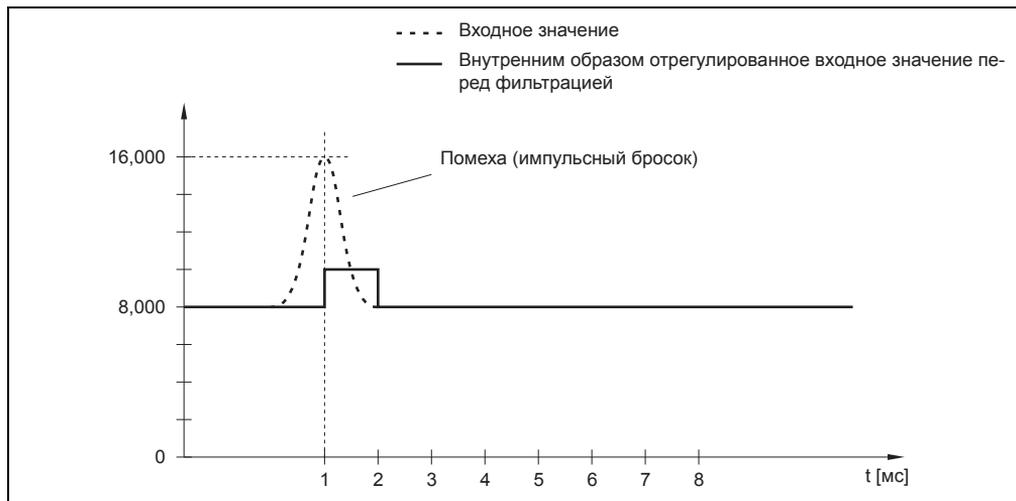


Рис. 156: AM1323 – Отрегулированное входное значение для помехи

Уровень фильтрации

Входное значение анализируется согласно уровню фильтрации. Затем с использованием этой оценки применяется ограничение скорости изменения входного сигнала.

Формула для оценки входного значения:

$$\text{Значение}_{\text{новое}} = \text{Значение}_{\text{старое}} - \frac{\text{Значение}_{\text{старое}}}{\text{Уровень фильтрации}} + \frac{\text{Входное значение}}{\text{Уровень фильтрации}}$$

Следующие примеры показывают действие ограничения скорости изменения входного сигнала при резком скачке входного сигнала и помехе.

Пример 1: Входное значение совершает скачок от 8000 до 16000. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

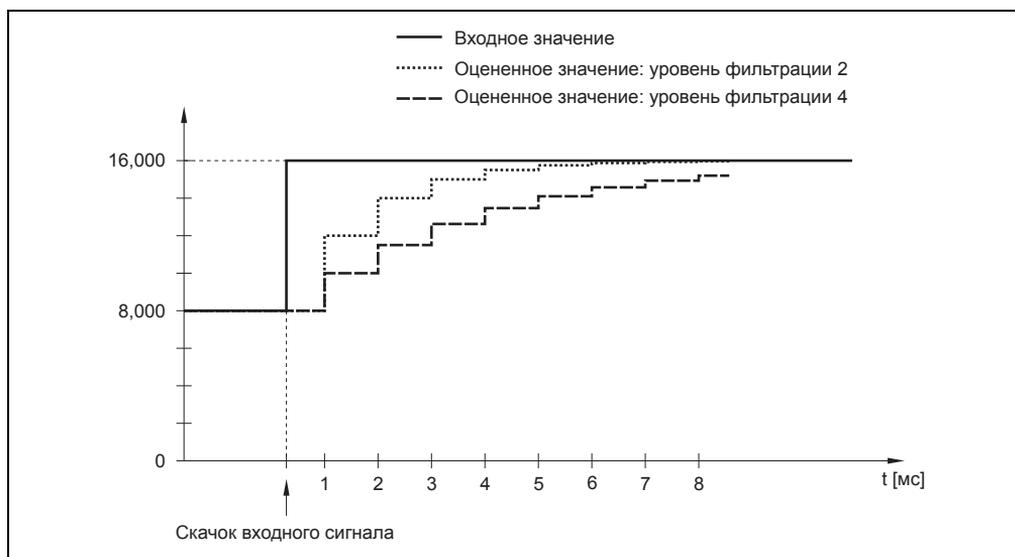


Рис. 157: AI1323 – Оцененное значение при скачке входного сигнала

Пример 2: На входное значение наложилась помеха. На графике показано оцененное входное значение для следующих настроек:

Ограничение скорости изменения входного сигнала = 0

Уровень фильтрации = 2 или 4

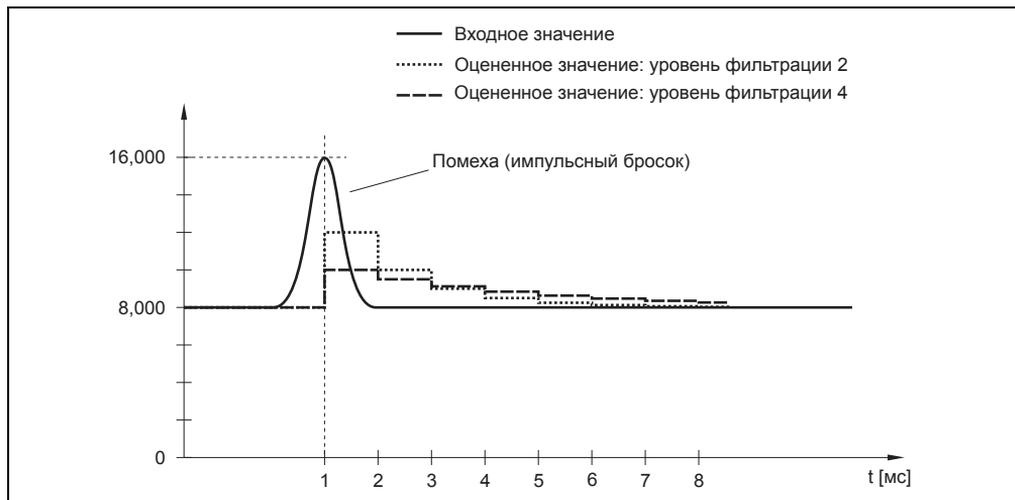


Рис. 158: AM1323 – Оцененное значение при помехе

Состояние входа

Изменение состояния контроля вызывает сообщение об ошибке.

Бит	Описание
0 - 1	Канал 1 00 ... Ошибка отсутствует 10 ... Превышено значение верхнего предела (начиная с версии ≥D0)
2 - 3	Канал 2: 00 ... Ошибка отсутствует 10 ... Превышено значение верхнего предела (начиная с версии ≥D0)
4 - 7	0

10.3.16 Нециклический регистр (банк 32)**ID код B&R**

Код для идентификации модуля (0x1466).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 - 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

10.3.17 Функциональные модели

Функциональная модель, выбранная для этого модуля, влияет на вывод аналоговых значений являются выход (ввод/вывод без фазовых искажений или быстродействующий ввод/вывод).

Функциональная модель 0: Ввод/вывод без фазовых искажений (по умолчанию)

Вывод скорректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс. Это минимизирует фазовые искажения.

Функциональная модель 1: Быстродействующий ввод/вывод

Вывод скорректированных значений происходит в том же цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

Сравнение двух функциональных моделей

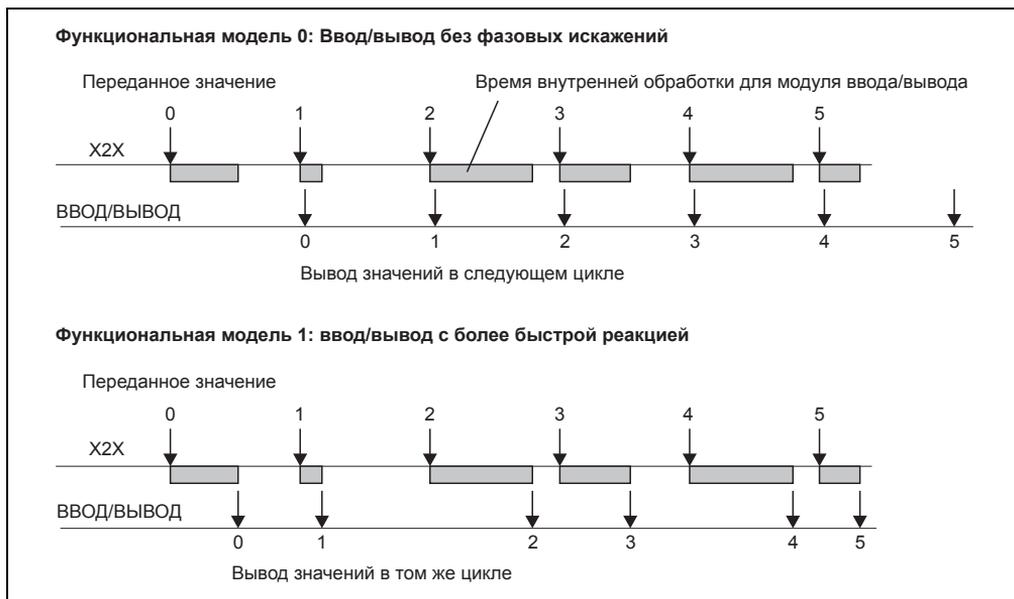


Рис. 159: AM1323 – Сравнение функциональных моделей

Регистр функциональной модели

Используемые регистры идентичны для обеих функциональных моделей:

Функциональные модели 0 and 1					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•	
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•	
8	Аналоговый выход 1	UINT	1		•
10	Аналоговый выход 2	UINT	1		•
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	USINT	1	•	

Таблица 368: AM1323 – Функциональная модель 0 и 1

10.3.18 Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла	
Без фильтрации	250 мкс
С фильтрацией	>500 мкс

Таблица 369: AM1323 – Минимальное время цикла

Функциональная модель 0+1:

При временах цикла ввода/вывода <400 мкс вычисление аналоговых значений может занять больше одного цикла. Данные для каналов могут поступать из различных циклов. Согласованность данных гарантируется в отношении каналов.

Функциональная модель 0:

Вывод аналоговых значений без фазовых искажений в начале каждого цикла гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс. При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения могут выводиться на один цикл позже вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления.

Функциональная модель 1:

Выход аналоговых значений в том же цикле гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс. При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения не могут выводиться до следующего цикла вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления.

10.3.19 Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы без фильтрации Все каналы для каждого цикла шины	400 мкс
Входы с фильтрацией	1 мс
Выходы	400 мкс

Таблица 370: AM1323 – Минимальное время обновления ввода/вывода

9.2 АО1223

9.2.1 Общая информация

Модуль АО1223 оборудован четырьмя выходами с разрешением цифрового преобразователя 12 бит. Выходной сигнал ± 10 В.

- 4 аналоговых выхода ± 10 В
- Встроенное защитное реле для начальной фазы
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

9.2.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых выходов	
X67АО1223	X67, модуль аналоговых выходов, 4 выхода, ± 10 В, разрешение 12 бит, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 320: АО1223 – Спецификация заказа

9.2.3 Технические данные

Модуль	АО1223
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 аналоговых выхода ± 10 В
Аналоговые выходы	
Выход	± 10 В
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для всех выходов
Поведение при включении/отключении питания	Внутреннее защитное реле для процедуры загрузки и неисправностей

Таблица 321: АО1223 – Технические данные

Модуль	АО1223
Макс. ошибка при 25 °С и нагрузке 10 кΩ Коэффициент усиления Смещение	0.15% ¹⁾ 0.05% ²⁾
Защита выхода	Защита от соединения с напряжением питания, защита от замыкания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Канал – Шина Канал – Канал	Да Нет
Энергопотребление Электропитание X2X Link Внутренний ввод/вывод	0.75 Вт 4.0 Вт
Тип соединения X2X Link Выходы Электропитание модуля	M12 (с B-кодировкой) 4x M12 (с A-кодировкой) M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60 °С
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °С
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	150 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 321: АО1223 – Технические данные (продолж.)

- 1) От текущего выходного значения.
- 2) От полного диапазона вывода.

9.2.4 Дополнительные технические данные

Модуль	АО1223
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание исполнительного механизма	Макс. 12 Вт ¹⁾
Питание исполнительного механизма	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые выходы	
Выходной формат	Прим.: INT \$8001 – \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0010 = 4.882 мВ
Нагрузка на канал	Макс. ±10 мА, нагрузка ≥ 1 кΩ
Защита от короткого замыкания К питанию исп. механизма/модуля К GND Ограничение тока	Да Да ±40 мА
Выходной фильтр	Фильтр низких частот 1-го порядка / частота среза 2.5 кГц
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.012%/°С 2)
Макс. дрейф смещения	0.015%/°С 3)
Ошибка, вызванная изменением нагрузки	Макс. 0.01%, (при 10 МΩ → 1 кΩ, резистивная)
Время стабилизации при изменении выхода через весь диапазон	Приблизительно 1 мс
Нелинейность	<0.15% ³⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}
Отклик на выходе, когда источник питания включен/выключен	Защитное реле включается при определенном значении ≠ 0, Заводская настройка = 10 кОм к GND
Общая информация	
ID код B&R	0x16F3

Таблица 322: АО1223 – Дополнительные технические данные

- 1) Потребляемая мощность исп. механизмов, подключенных к модулю, не должна превышать 12 Вт.
- 2) От текущего выходного значения.
- 3) От полного диапазона вывода.

9.2.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																			
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2X Link.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Нет питания по X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован				
	Зеленый	Красный	Описание																		
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link																		
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																		
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																		
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																		
	1 – 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового выхода (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1 – 4</td> <td>Вкл.</td> <td>Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 – 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).	Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).										
	Светодиод	Состояние	Описание																		
	1 – 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).																		
		Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).																		
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																			
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																			
	1-кратная вспышка	Режим сброса																			
	Мигание	Предпусковой режим																			
	Вкл.	Режим RUN																			
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																			
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																			
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																			

Таблица 323: АО1223 – Светодиодные индикаторы состояния

9.2.6 Разъемы

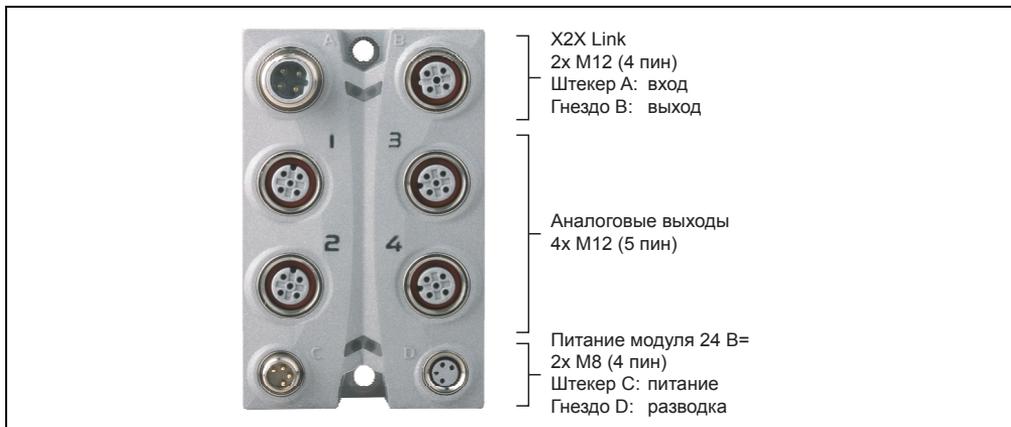


Рис. 140: AO1223 – Разъемы

9.2.7 X2X Link

Модуль AO1223 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>А</p>	1	X2X +
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X\
<p>В</p>	А... Штекер с В-кодировкой в модуле, вход В... Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход SHLD... Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле	

Таблица 324: AO1223 – X2X Link

9.2.8 Аналоговые выходы

Аналоговые выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4х М12, 5 пин).

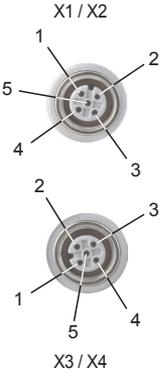
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	Выход +
	2	Питание исполнительного механизма 24 В=
	3	Выход - (ЗЕМЛЯ)
	4	GND
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.		

Таблица 325: АО1223 – Аналоговые выходы

9.2.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2х М8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 326: АО1223 – Питание модуля 24 В=

9.2.10 Схема выходной цепи

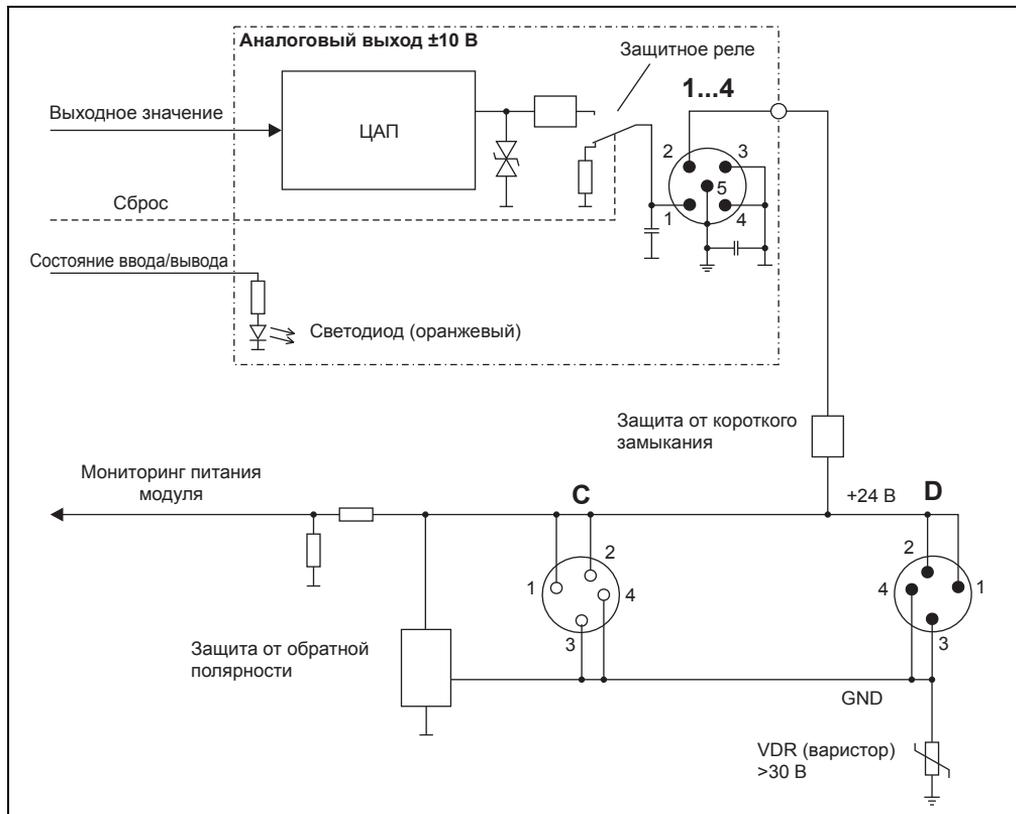


Рис. 141: АО1223 – Схема выходной цепи

9.2.11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для выходов контролируется. Состояние можно считывать.

9.2.12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

9.2.13 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 327: АО1223 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическ.	Нециклическ.
Банк 0							
0	Аналоговый выход 1	UINT	1		•	•	•
2	Аналоговый выход 2	UINT	1		•	•	•
4	Аналоговый выход 3	UINT	1		•	•	•
6	Аналоговый выход 4	UINT	1		•	•	•
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 328: АО1223 – Обзор регистров

9.2.14 Циклический регистр (банк 0) Аналоговые выходы

Вывод корректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

9.2.15 Нециклический регистр (банк 32) ID код V&R

Код для идентификации модуля (0x16F3).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 – 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

9.2.16 Функциональные модели

Функциональная модель, выбранная для этого модуля, влияет на вывод аналоговых значений являясь выход (ввод/вывод без фазовых искажений или быстродействующий ввод/вывод).

Функциональная модель 0: Ввод/вывод без фазовых искажений (по умолчанию)

Вывод корректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс. Это минимизирует фазовые искажения.

Функциональная модель 1: Быстродействующий ввод/вывод

Вывод корректированных значений происходит в том же цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

Сравнение двух функциональных моделей

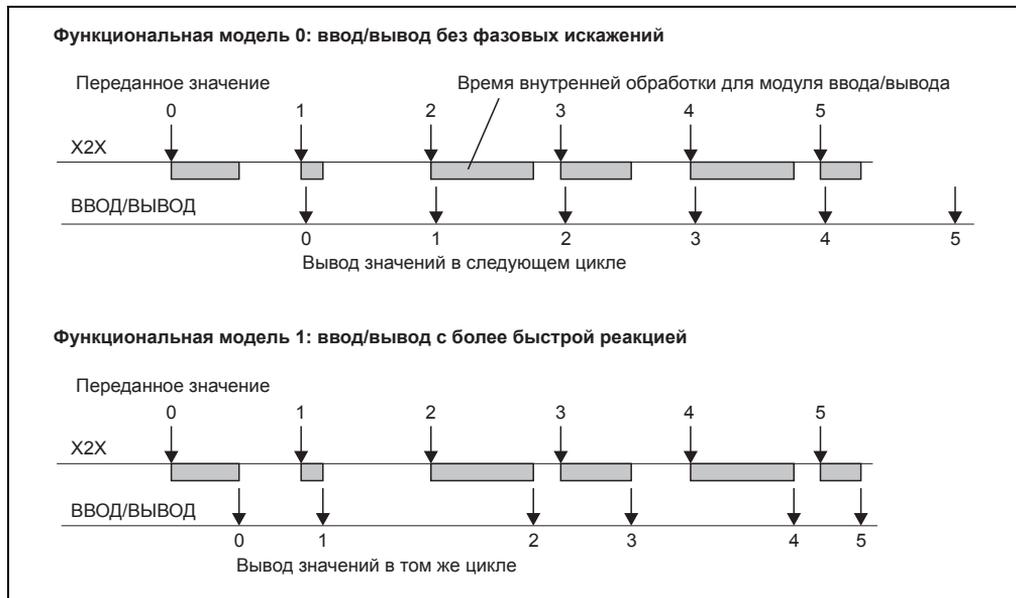


Рис. 142: АО1223– Сравнение функциональных моделей

Регистр функциональной модели

Используемые регистры идентичны для обеих функциональных моделей:

Функциональные модели 0 и 1					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый выход 1	UINT	1		•
2	Аналоговый выход 2	UINT	1		•
4	Аналоговый выход 3	UINT	1		•
6	Аналоговый выход 4	UINT	1		•

Таблица 329: АО1223 – Функциональные модели 0 и 1

9.2.17 Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла
250 мкс

Таблица 330: АО1223 – Минимальное время цикла

Функциональная модель 0+1:

При временах цикла ввода/вывода <400 мкс вычисление аналоговых значений может занять больше одного цикла. Данные для каналов могут поступать из различных циклов. Согласованность данных гарантируется в отношении каналов.

Функциональная модель 0:

Вывод аналоговых значений без фазовых искажений в начале каждого цикла гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс.

При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения могут выводиться на один цикл позже вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления.

Функциональная модель 1:

Выход аналоговых значений в том же цикле гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс.

При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения не могут выводиться до следующего цикла вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления.

9.2.18 Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Выходы Все каналы для каждого цикла шины	400 мкс

Таблица 331: АО1223 – Минимальное время обновления ввода/вывода

9.3 АО1323

9.3.1 Общая информация

Модуль АО1323 оборудован четырьмя выходами с разрешением цифрового преобразователя 12 бит. Выходной сигнал составляет 0 - 20 мА.

- 4 аналоговых выхода 0 - 20 мА
- Встроенное защитное реле для начальной фазы
- Очень короткие времена циклов
- Оптимальное экранирование всех каналов

9.3.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль аналоговых выходов	
X67АО1323	X67, модуль аналоговых выходов, 4 выхода, 0 - 20 мА, разрешение 12 бит, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 332: АО1323 – Спецификация заказа

9.3.3 Технические данные

Модуль	АО1323
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 аналоговых выхода 0 - 20 мА
Аналоговые выходы	
Выход	0 - 20 мА
Разрешение АЦП	12 бит
Время преобразования	400 мкс для всех выходов
Поведение при включении/отключении питания	Внутреннее защитное реле для процедуры загрузки и неисправностей

Таблица 333: АО1323 – Технические данные

Модуль	АО1323
Макс. ошибка при 25 °С и нагрузке 50 Ω Коэффициент усиления Смещение	0.2% ¹⁾ 0.05% ²⁾
Защита выхода	Защита от соединения с напряжением питания, защита от замыкания
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Канал – Шина Канал – Канал	Да Нет
Энергопотребление Электропитание X2X Link Внутренний ввод/вывод	0.75 Вт 4.5 Вт
Тип соединения X2X Link Выходы Электропитание модуля	M12 (с B-кодировкой) 4x M12 (с A-кодировкой) M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60 °С
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °С
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	190 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 333: АО1323 – Технические данные (продолж.)

- 1) От текущего выходного значения.
- 2) От полного диапазона вывода.

9.3.4 Дополнительные технические данные

Модуль	АО1323
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание исполнительного механизма	Макс. 12 Вт ¹⁾
Питание исполнительного механизма	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Аналоговые выходы	
Выходной формат	Прим.: INT \$0000 - \$7FFF / 1 наименьший значащий бит = \$0008 = 4.883 МКА
Нагрузка на канал	Макс. нагрузка 400 Ω
Защита от короткого замыкания К питанию датчика/модуля К GND Ограничение тока	Да Да ±40 мА
Выходной фильтр	Прим.: Фильтр низких частот 1-го порядка / частота среза 1.5 кГц
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.015%/°C ²⁾
Макс. дрейф смещения	0.032%/°C ³⁾
Ошибка, вызванная изменением нагрузки	Макс. 0.5% (при 1 Ω → 400 Ω, резистивная)
Время стабилизации при изменении выхода через весь диапазон	Приблизительно 1 мс
Нелинейность	<0.1% ³⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}
Отклик на выходе, когда источник питания включен/выключен	Защитное реле включается при определенном значении ≠ 0, Заводская настройка = 10 КОм к GND
Общая информация	
ID код B&R	0x16F4

Таблица 334: АО1323 – Дополнительные технические данные

- 1) Потребляемая мощность датчиков, подключенных к модулю, не может превышать 12 Вт.
- 2) От текущего выходного значения.
- 3) От полного диапазона вывода.

9.3.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																			
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2X Link.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Нет питания по X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован				
	Зеленый	Красный	Описание																		
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link																		
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																		
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																		
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																		
	1 – 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового выхода (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1 – 4</td> <td>Вкл.</td> <td>Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 – 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).	Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).										
	Светодиод	Состояние	Описание																		
	1 – 4	Вкл.	Светится при срабатывании защитного реле (выводилось значение ≠ 0).																		
		Выкл.	Защитное реле еще не сработало (значение ≠ 0 не выводилось).																		
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																			
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																			
	1-кратная вспышка	Режим сброса																			
	Мигание	Предпусковой режим																			
	Вкл.	Режим RUN																			
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																			
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																			
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																			

Таблица 335: АО1323 – Светодиодные индикаторы состояния

9.3.6 Разъемы

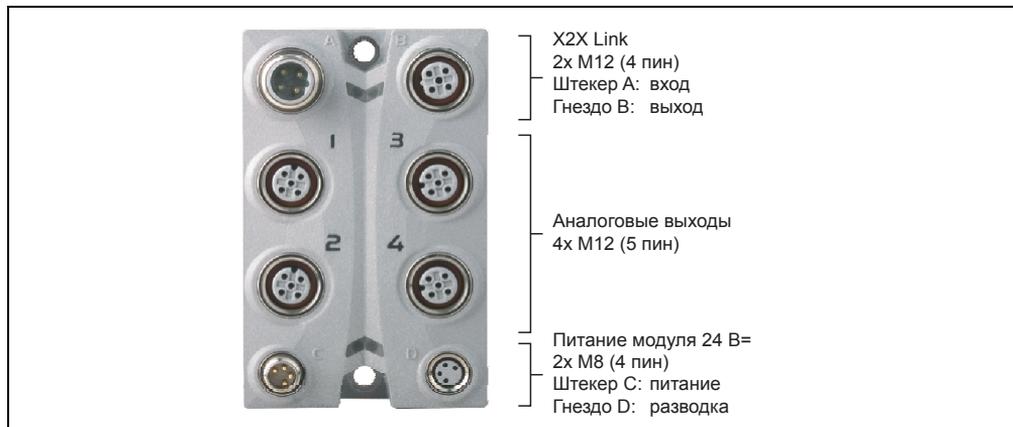


Рис. 143: АО1323 – Разъемы

9.3.7 X2X Link

Модуль АО1323 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>А</p>	1	X2X +
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X\
<p>В</p>		
	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 336: АО1323 – X2X Link

9.3.8 Аналоговые выходы

Аналоговые выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4x M12, 5 пин).

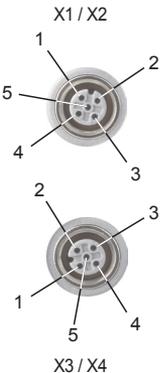
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	Выход +
	2	Питание исполнительного механизма 24 В=
	3	Выход - (ЗЕМЛЯ)
	4	GND
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле. Разъемы на модуле – гнезда с А-кодировкой.		

Таблица 337: АО1323 – Аналоговые выходы

9.3.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

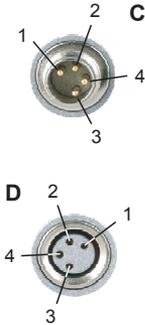
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 338: АО1323 – Питание модуля 24 В=

9.3.10 Схема выходной цепи

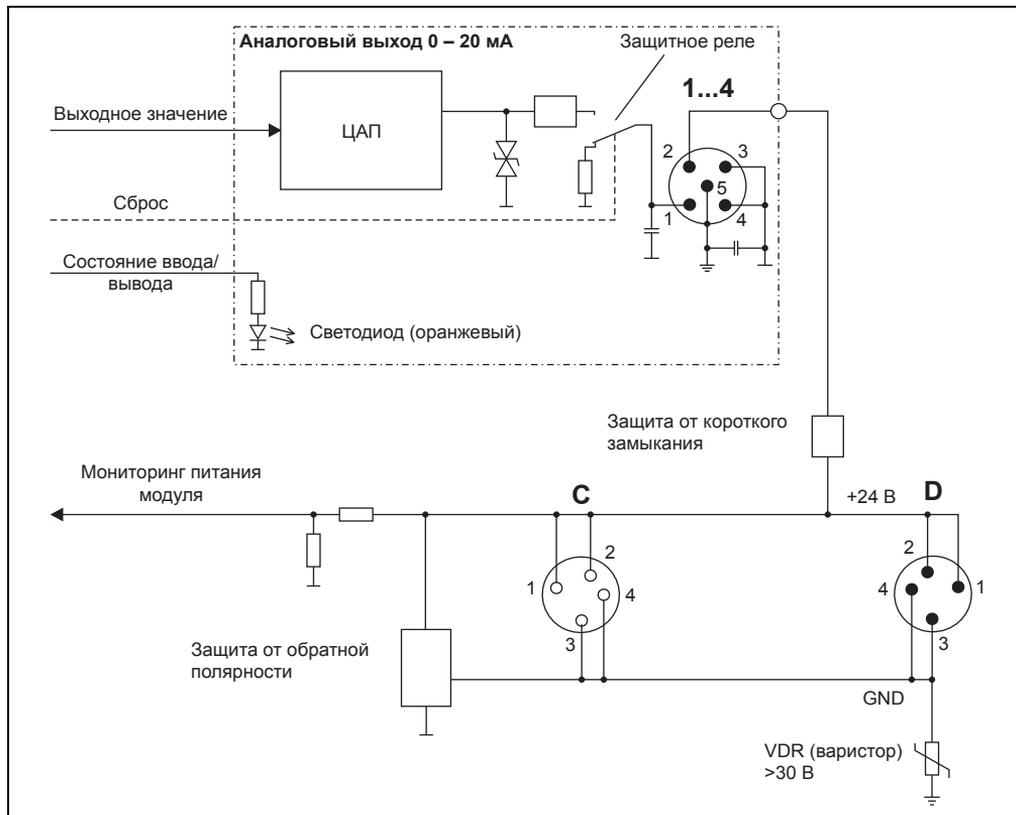


Рис. 144: АО1323 – Схема выходной цепи

9.3.11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для выходов контролируется. Состояние можно считывать.

9.3.12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

9.3.13 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 339: АО1323 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическ.	Нециклическ.
Банк 0							
0	Аналоговый выход 1	UINT	1		•	•	•
2	Аналоговый выход 2	UINT	1		•	•	•
4	Аналоговый выход 3	UINT	1		•	•	•
6	Аналоговый выход 4	UINT	1		•	•	•
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 340: АО1323 – Обзор регистров

9.3.14 Циклический регистр (банк 0)

Аналоговые выходы

Вывод скорректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

9.3.15 Нециклический регистр (банк 32)

ID код V&R

Код для идентификации модуля (0x16F4).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 – 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

9.3.16 Функциональные модели

Функциональная модель, выбранная для этого модуля, влияет на вывод аналоговых значений являются выход (ввод/вывод без фазовых искажений или быстродействующий ввод/вывод).

Функциональная модель 0: Ввод/вывод без фазовых искажений (по умолчанию)

Вывод скорректированных значений происходит в следующем цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс. Это минимизирует фазовые искажения.

Функциональная модель 1: Быстродействующий ввод/вывод

Вывод скорректированных значений происходит в том же цикле с минимальным циклом ≥ 400 мкс.

Сравнение двух функциональных моделей

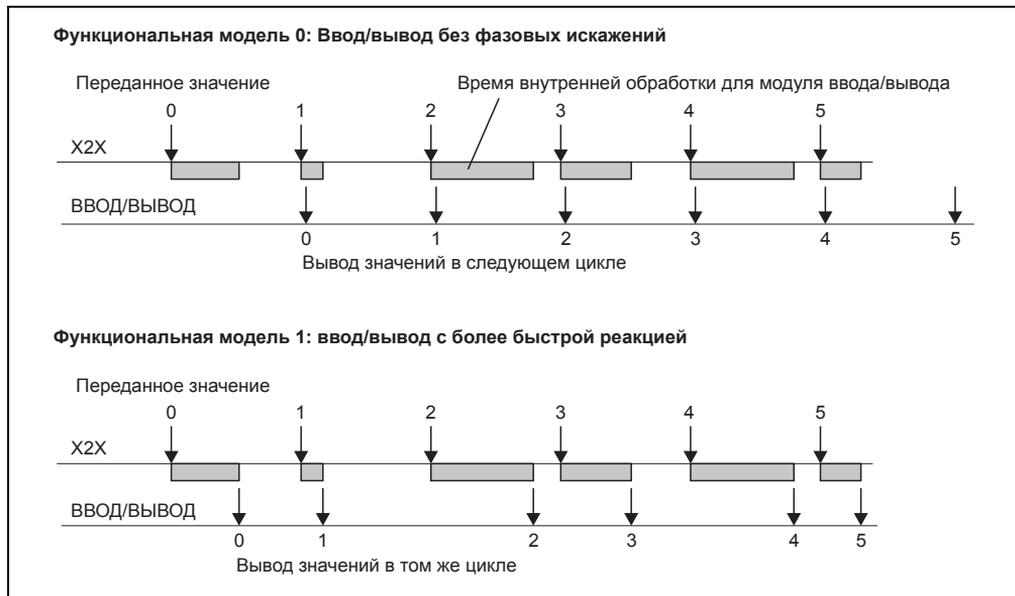


Рис. 145: АО1323 – Сравнение функциональных моделей

Регистр функциональной модели

Используемые регистры идентичны для обеих функциональных моделей:

Функциональные модели 0 и 1					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый выход 1	UINT	1		•
2	Аналоговый выход 2	UINT	1		•
4	Аналоговый выход 3	UINT	1		•
6	Аналоговый выход 4	UINT	1		•

Таблица 341: АО1323 – Функциональная модель 0 и 1

9.3.17 Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла
250 мкс

Таблица 342: АО1323 – Минимальное время цикла

Функциональная модель 0+1:

При временах цикла ввода/вывода <400 мкс вычисление аналоговых значений может занять больше одного цикла. Данные для каналов могут поступать из различных циклов. Согласованность данных гарантируется в отношении каналов.

Функциональная модель 0:

Вывод аналоговых значений без фазовых искажений в начале каждого цикла гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс. При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения могут выводиться на один цикл позже вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления.

Функциональная модель 1:

Выход аналоговых значений в том же цикле гарантирован только при временах цикла ввода/вывода ≥ 400 мкс. При временах цикла ввода/вывода <400 мкс аналоговые значения не могут выводиться до следующего цикла вследствие времени, необходимого для внутреннего вычисления.

9.3.18 Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Выходы Все каналы	400 мкс

Таблица 343: АО1323 – Минимальное время обновления ввода/вывода

X67AT1311

1 Общая информация

Этот модуль является температурным модулем для резистивных температурных датчиков PT100. Датчики можно соединить, используя 2-проводное или 4-проводные соединения.

- 4 входа для резистивного измерения температуры с тремя различными разрешениями
- Дополнительное прямое измерение сопротивления с двумя различными разрешениями
- Конфигурацию можно установить для каждого канала
- 2-проводное и 4-проводное измерение

Режимы работы

Режим работы	
Измерение температуры Тип датчика PT100	Может конфигурироваться отдельно для каждого канала
	Температурный диапазон: См. "Технический данные"
Измерение сопротивления (исходное значение)	Может конфигурироваться отдельно для каждого канала
	Диапазон измерения сопротивления: См. "Технический данные"

Специальная особенность

Ненужные входы могут быть отключены. Это уменьшает время обновления ввода/вывода. Количество времени, сэкономленное на отключенный вход, зависит от временной постоянной фильтра (см. "Цикл преобразования" на стр. 7).

2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
X67AT1311	X67, модуль температурных входов, 4 входа для измерения сопротивления, 2-проводное или 4-проводное соединение, PT100, разрешение 0.01 K	

Таблица 1: X67AT1311 – Спецификация заказа

Необходимые аксессуары

См. раздел "Обзор соединений" в главе "Модули серии X67" в Руководстве пользователя Серии X67.

3 Технические данные

Модуль	X67AT1311
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 входа для PT100 или измерения сопротивления
Общая информация	
ID код V&R	0xD21B
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика	
Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электропитание ввода/вывода	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Тип соединения	
X2X Link	M12 (с B-кодировкой)
Входы	M12 (с A-кодировкой)
электропитание модуля	M8 (4 пин)
Энергопотребление	

Таблица 2: X67AT1311 – Технические данные

Модуль	X67AT1311
Внутренний ввод/вывод	1.5 Вт
Электропитание X2X Link	0.75 Вт
Электрическая развязка	
Канал – Шина	Да
Канал – Канал	Нет
Сертификация	
CE	Да
cULus	Да
ГОСТ-R	Да
Электропитание модуля	
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 ... 30 В=
Температурные входы для измерения сопротивления	
Вход	Измерение сопротивления при стабилизированном токе, в 2- или 4-проводной конфигурации
Разрешение АЦП	16 бит
Временная постоянная фильтра	Конфигурируется от 2 до 20 мс
Выходной формат	
Температура	UINT
Сопротивление	UINT
Диапазон измерения температуры RT100	Можно установить для каждого канала
Диапазон измерения температуры RT100	
Разрешение 0.01 К	-200 ... 270 °С
Разрешение 0.02 К	-200 ... 645 °С
Разрешение 0.04 К	-200 ... 850 °С
Диапазон измерения сопротивления	Можно установить для каждого канала
Диапазон измерения сопротивления	
Разрешение 0.01 Ω	0.010 - 420 Ω
Разрешение 0.005 Ω	0.005 - 210 Ω
Стандарт датчика	IEC 60751
Диапазон синфазного напряжения	±1 В=
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 Вэфф
Метод линеаризации	Программный
Ток измерения	1.014 мА ± 1.25%
Эталон	422 Ω ± 0.05%
Процедура преобразования	Сигма-Дельта
Время преобразования	75 мс для каждого канала с фильтром 50 Гц
Допустимый входной сигнал	Кратковременный макс. ±30 В
Макс. ошибка при 25 °С	
Кoeffициент усиления	0.008% ¹⁾
Смещение	0.012% ²⁾
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.0008 %/°С ¹⁾
Макс. дрейф смещения	0.0006 %/°С ²⁾
Нелинейность	<0.002% ²⁾
Перекрестные помехи между каналами	-70 дБ
Разрешение температурного датчика 3)	
RT100 до 270 °С	1 наименьший значащий бит = 0.01 К
RT100 до 645 °С	1 наименьший значащий бит = 0.02 К
RT100 до 850 °С	1 наименьший значащий бит = 0.04 К
Разрешение измерения сопротивления	
Диапазон измерения до 420 Ω	1 наименьший значащий бит = 10 мΩ
Диапазон измерения до 210 Ω	1 наименьший значащий бит = 5 мΩ
Входной фильтр	
Частота среза	115 Гц / Фильтр первого порядка
Крутизна	-20 дБ
Подавление синфазных сигналов	
50 Гц	>70 дБ
Постоянный ток	>70 дБ
Контроль измерения температуры	
Выход за нижний предел диапазона	0x8001
Выход за верхний предел диапазона	0x7FFF
Обрыв линии	0x7FFF
Общая ошибка	0x8000
Обрыв линии соответствующего входа	0x7FFF
Контроль измерения сопротивления	
Выход за нижний предел диапазона	0x0000
Выход за верхний предел диапазона	0xFFFF
Обрыв линии	0xFFFF
Общая ошибка	0xFFFF
Обрыв линии соответствующего входа	0xFFFF
Условия эксплуатации	
Монтажная ориентация	
Любая	Да

Таблица 2: X67AT1311 – Технические данные

Модуль	X67AT1311
Установка на высоте над уровнем моря 0 - 2000 м > 2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Защита EN 60529	IP67
Условия окружающей среды	
Температура	
Эксплуатация	-25 ... 60 °С
Хранение	-40 ... 85 °С
Транспортировка	-40 ... 85 °С
Механические характеристики	
Размеры	
Ширина	53 мм
Высота	85 мм
Глубина	42 мм
Масса	205 г
Момент затяжки для соединений	
M8	Макс. 0.4 Нм
M12	Макс. 0.6 Нм

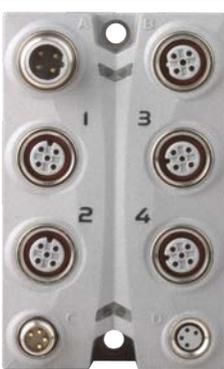
Таблица 2: X67AT1311 – Технические данные

- 1) От текущего значения сопротивления
- 2) От всего диапазона измерения сопротивления
- 3) На базе полного разрешения преобразователя для измерения сопротивления без корректирующего вычисления

4 Светодиодные индикаторы состояния

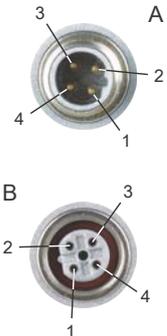
Рисунок	СВЕТОДИОД	Описание		
 <p>Индикатор состояния 1: Левый: зеленый; Правый: красный</p> <p>Индикатор состояния 2: Левый: зеленый; Правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	Индикатор состояния – X2X Link.		
		Зеленый	Красный	Описание
		Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link
		Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует
		Выкл.	Вкл.	X2X Link питается, но связь X2X Link не функционирует
		Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован
	1 – 4	Индикация состояния соответствующего аналогового входа		
		Светодиод	Состояние	Описание
		Зеленый	Вкл.	АЦП возвращает допустимые значения
			Мигание	Переполнение, антипереполнение или обрыв линии
			Выкл.	Вход выключен
	Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.		
	Светодиод	Состояние	Описание	
	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	
		1-кратная вспышка	Режим сброса	
		Мигание	ПРЕДПУСКОВОЙ режим	
		Вкл.	Режим RUN	
	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	
		Вкл.	Неисправность или состояние сброса	
		1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.	
		Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона	

5 Разъемы

	X2X Link 2x M12 (4 пин) Штекер А: Вход Гнездо В: Выход
	Аналоговые входы 4x M12 (5 пин)
	Питание модуля 24 В= 2x M8 (4 пин) Штекер С: Питание Гнездо D: Разводка

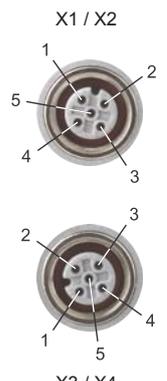
6 X2X Link

Этот модуль подключен к X2X Link с использованием готовых кабелей. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Разводка выводов	
	Вы-вод	Название
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X⊥
A Штекер с B-кодировкой в модуле, вход B Гнездо с B-кодировкой в модуле, выход SHLD Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле		

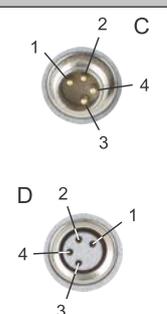
7 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4x M12, 5 пин). Неиспользуемые каналы должны быть отключены.

Подключение	Разводка выводов	
	Вывод	Название
		Датчик+
	2	Измерение+
	3	Датчик-
	4	Измерение-
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле.		

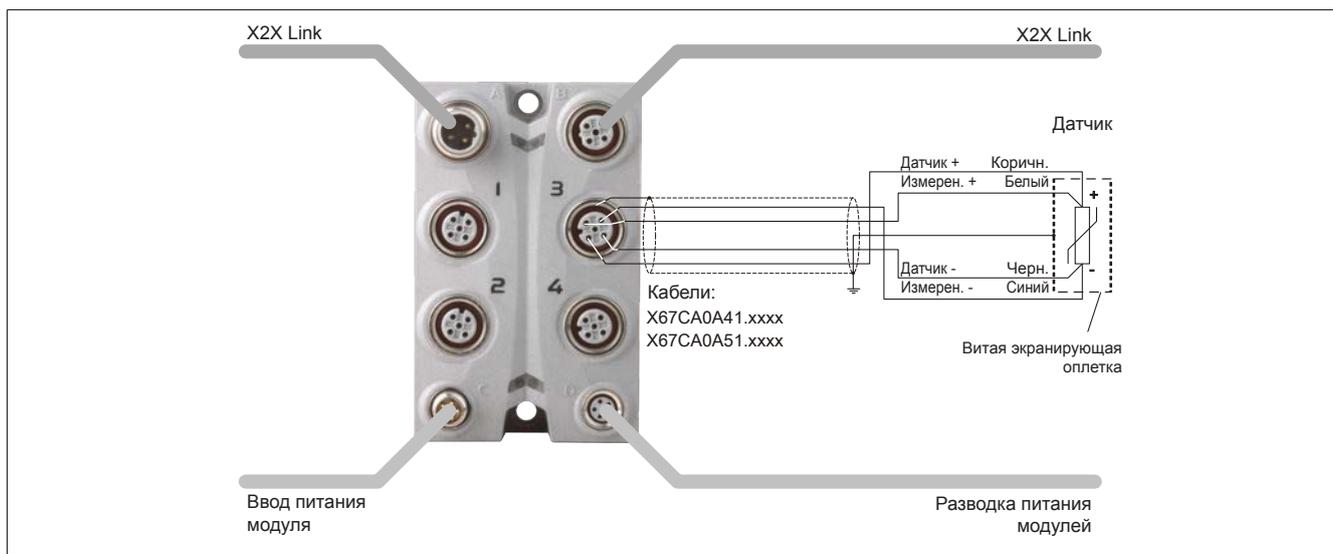
8 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули. Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

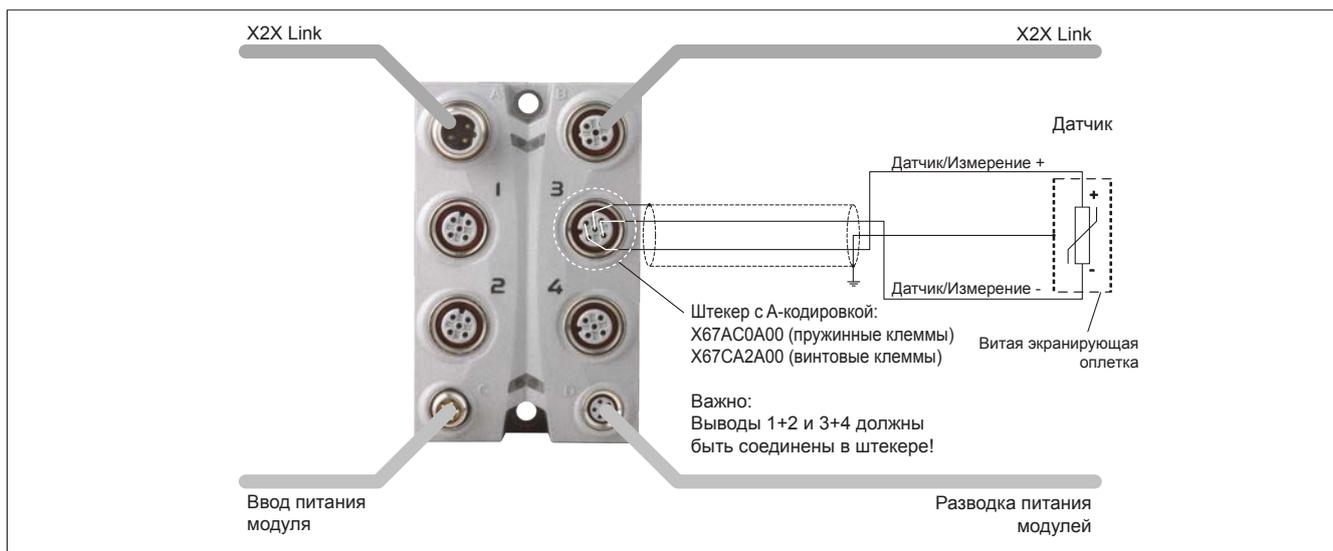
Подключение	Назначение выводов	
	Вы-вод	Описание
	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
	C Штекер на модуле, подача электропитания D Гнездо на модуле, разводка электропитания	

9 Примеры подключения

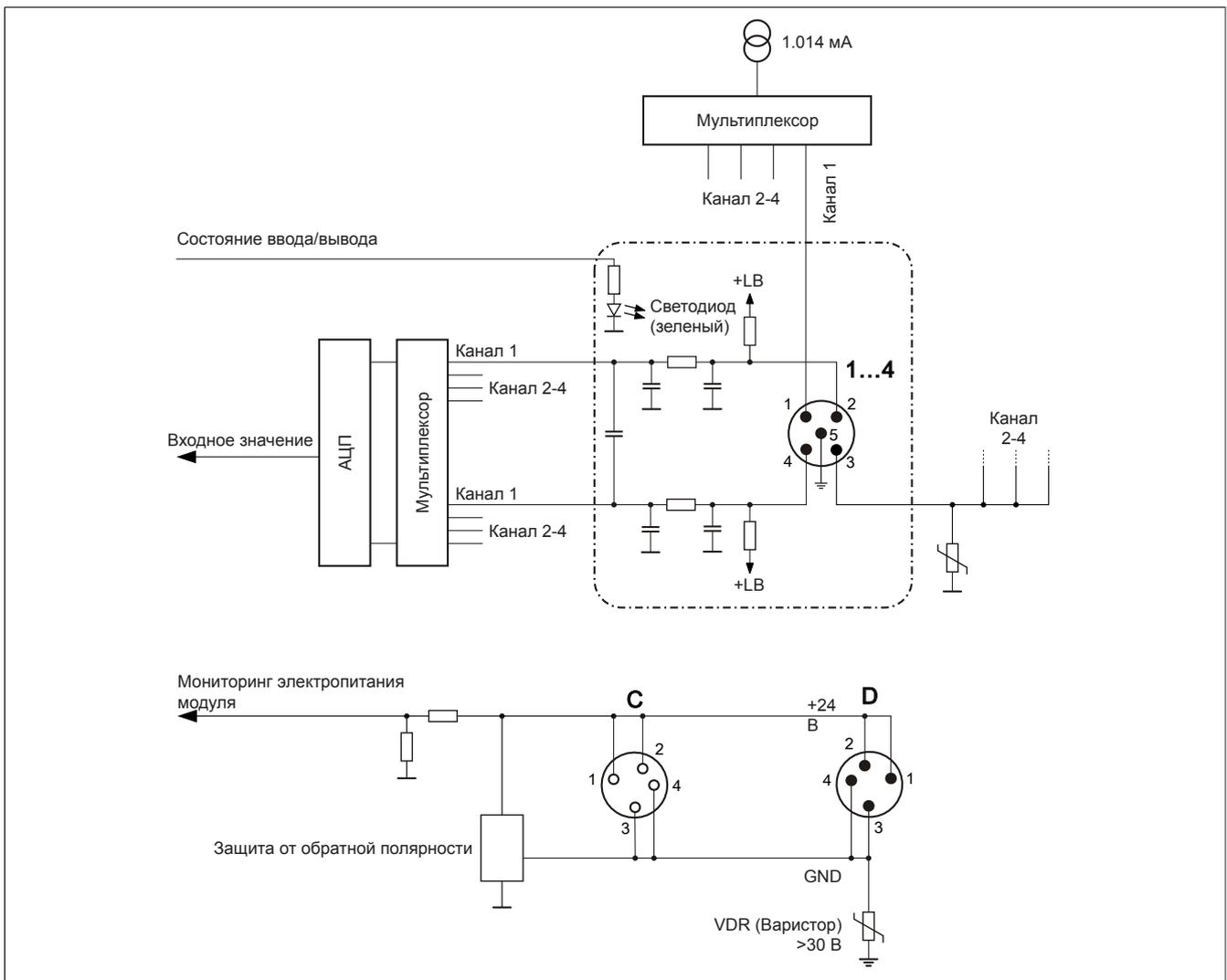
4-проводные соединения



2-проводные соединения



10 Схема входной цепи



11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов контролируется. Состояние можно считывать.

12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

13 Регистр

В следующих таблицах приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Цикл.		Ацик.	
				R	W	R	W
0	Temperature01 Resistor01	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
2	Temperature02 Resistor02	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
4	Temperature03 Resistor03	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
6	Temperature04 Resistor04	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT				•
18	ConfigOutput02	Выбор диапазона измерения и канала	UINT				•
30	StatusInput01	Состояние аналоговых входов	UINT	•			
8192	asy_ModulID	ID код B&R	UINT			•	
8196	asy_SupplyStatus	Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения	USINT			•	
8208	asy_SupplyInput	Текущее напряжение питания модуля	USINT			•	

Таблица 3: Обзор регистров

Обозначение: DT ... Тип данных, Цикл. ... Циклический, Ацик. ... Нециклическ., R ... Чтение; W ... Запись

13.1 Аналоговые входы

Общая информация

Преобразованные аналоговые значения выводятся модулем в регистры Temperature0x или Resistor0x. Необходимо учитывать следующее, чтобы пользователь всегда имел определенное выходное значение:

Выходное значение	Измерение температуры	Измерение сопротивления
... До первого преобразования	0x8000	0xFFFF
... После переключения диапазона измерения до первого преобразования		
... Если вход отключен		

Цикл преобразования

Все ожидающие сигналы из включенных входов преобразуются в цифровые значения на каждом цикле преобразования.

Ненужные входы можно отключить, чтобы уменьшить время обновления ввода/вывода. Входы можно также отключить временно, если они не требуются в течение определенного интервала времени.

Время преобразования, необходимое для отдельного входа, рассчитывается при помощи следующей формулы:

$$3 \times \frac{1}{\text{Частота фильтра}} + 15 \text{ мс}$$

Сэкономленное время на отключенный вход зависит от выбранного фильтра:

Частота фильтра	Временная постоянная фильтра	Сэкономленное время на вход	Разрешение АЦП
50 Гц	20 мс	75 мс	16 бит
60 Гц	1667 мс	65 мс	16 бит
250 Гц	4 мс	27 мс	13 бит
500 Гц	2 мс	21 мс	10 бит

Таблица 4: Сокращение времени обновления ввода/вывода при отключении входов

Примеры

Входы фильтруются с использованием фильтра 50 Гц.

	Пример 1	Пример 2
Включенные входы	1 - 4	1 и 3
Время преобразования	300 мс	150 мс

Таблица 5: Примеры для вычисления время преобразования

13.2 Входной фильтр

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов.

Значение	Частота фильтра	Временная постоянная фильтра	Разрешение АЦП
0	50 Гц	20 мс	16 бит
1	60 Гц	1667 мс	16 бит
2	250 Гц	4 мс	13 бит
3	500 Гц	2 мс	10 бит
≥4	Значения ≥4 не допускаются.		

13.3 Выбор диапазона измерения и канала

Бит	Выбор диапазона измерения и канала для следующих входов
0 – 3	Вход 1
4 – 7	Вход 2
8 – 11	Вход 3
12 – 15	Вход 4

Каждый вход отключается индивидуально и отдельно от других или настраивается на определенный диапазон измерения с использованием следующих значений:

Значение (двоичное)	Описание
Диапазон измерения температуры с помощью RT100	
0000	-200 ... 270 °С, разрешение 0.01 К/бит
0001	-200 ... 645 °С, разрешение 0.02 К/бит
0010	-200 ... 850 °С, разрешение 0.04 К/бит
Диапазон измерения сопротивления	
0101	0.01 - 420 Ω, разрешение 0.01 Ω/бит
0110	0.005 - 210 Ω, разрешение 0.005 Ω/бит
Отключение входа (экономленное время, см. в разделе "Цикл преобразования" на стр. 7)	
0111	Вход выключенный
Зарезервирован	
Остальные значения зарезервированы и не могут быть использованы.	

13.4 Состояние аналоговых входов

Бит	Описание
0 – 1	Состояние входа 1
2 – 3	Состояние входа 2
4 – 5	Состояние входа 3
6 – 7	Состояние входа 4
8 – 15	Число выполненных циклов преобразования

00 ... Ошибка отсутствует
01 ... Нарушено нижнее предельное значение
10 ... Превышение верхнего предела
11 ... Обрыв линии

13.5 ID код B&R

Код для идентификации модуля: 0xD21B

13.6 Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	Указывает, находится электропитание модуля в пределах или за пределами границ предупреждения:
	0 Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В)
	1 Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 – 7	0 ... Зарезервирован

13.7 Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

14 Функциональные модели

Функциональная модель определяет доступные для приложения регистры на модуле (модель хранения). Эти регистры обрабатываются на модуле и передаются по шине циклически (на каждом цикле) или ациклически (при вызове). Таким образом можно минимизировать время цикла, выбрав правильную функциональную модель.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла указывает, насколько может быть уменьшен цикл шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, имеющиеся для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода насколько может быть уменьшен цикл шины, чтобы обновление ввода/вывода производилось в каждом цикле.

14.1 Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию)

Регистр	Присваивание переменных Automation Studio	Описание	DT	Цикл.		Ацик.	
				R	W	R	W
0	Temperature01 Resistor01	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
2	Temperature02 Resistor02	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
4	Temperature03 Resistor03	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
6	Temperature04 Resistor04	Аналоговые входы для измерения температуры или сопротивления	INT	•			
16	ConfigOutput01	Входной фильтр	USINT				•
18	ConfigOutput02	Выбор диапазона измерения и канала	UINT				•
30	StatusInput01	Состояние аналоговых входов	UINT	•			

Таблица 6: Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию)

Обозначение: DT ... Тип данных, Цикл. ... Циклический, Ацик. ... Нециклическ., R ... Чтение; W ... Запись

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла	
В каждом режиме работы	200 мкс

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы	$(3 \times \frac{1}{\text{Частота фильтра}} + 15 \text{ мс}) \times n$ входов

11.2 АТ1322

11.2.1 Общая информация

Модуль АТ1322 является температурным модулем для резистивных температурных датчиков КТУ10, КТУ84, РТ100 и РТ1000. Датчики можно подключать по 2-проводному или 4-проводному соединению. Тип датчика может конфигурироваться выборочно для каждого входа.

- 4 входа для резистивного измерения температуры
- Для РТ100, РТ1000 и других
- Также возможно прямое измерение сопротивления
- Тип датчика можно установить для каждого канала
- 2- и 4-проводное соединение

Режимы работы

Режим работы	
Типы датчиков КТУ10, КТУ84, РТ100 и РТ1000	Может конфигурироваться отдельно для каждого канала
	Температурный диапазон: См. раздел 11.2.3 "Технические данные" на стр. 474.
Исходное значение	Может конфигурироваться отдельно для каждого канала
	Диапазон измерения сопротивления: 0.1 – 4500 Ω

Таблица 372: АТ1322 – Режимы работы

Параметры

- Ненужные входы можно отключить, таким образом сократив время регенерации. Количество сэкономленного времени на отключенный вход зависит от временной постоянной фильтра (см. раздел "Установка временных интервалов" на стр. 483).

11.2.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль температурных входов	
Х67АТ1322	Х67, модуль температурных входов, 4 входа измерения сопротивления, 2- или 4-проводная схема подключения, РТ100, РТ1000, КТУ10, КТУ84, разрешение 0.1 К, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 373: АТ1322 – Спецификация заказа

11.2.3 Технические данные

Модуль	АТ1322
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 входа для резистивного измерения температуры с помощью КТУ10-6, КТУ84-130, РТ100 или РТ1000
Температурные входы – Измерение сопротивления	
Вход	Измерение сопротивления при стабилизированном токе, в 2- или 4-проводной конфигурации
Разрешение АЦП	16 бит
Временная постоянная фильтра	Конфигурируется от 2 мс до 20 мс
Время преобразования При одинаковых типах датчиков При различных типах датчиков	75 мс для каждого канала с фильтром 50 Гц 195 мс для каждого канала с фильтром 50 Гц
Выходной формат	INT или UINT для измерения сопротивления
Максимальная ошибка при 25 °С Коэффициент усиления Смещение	0.01% ¹⁾ 0.015% ²⁾
Датчик КТУ10-6 КТУ84-130 РТ100 РТ1000	Можно установить для каждого канала -50 ... +145 °С -40 ... +300 °С -200 ... +850 °С -200 ... +850 °С
Диапазон измерения сопротивления	0.1 – 4500 Ω / 0.05 – 2250 Ω

Таблица 374: АТ1322 – Технические данные

Модули серии X67 • Модули температурных входов • AT1322

Модуль	AT1322
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Канал – Шина Канал – Канал	Да Нет
Энергопотребление Электропитание X2X Link Внутренний ввод/вывод	0.75 Вт 1.5 Вт
Тип соединения X2X Link Входы Электропитание модуля	M12 (с B-кодировкой) M12 с (A-кодировкой) M8, 4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60 °C
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °C каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °C
Механические характеристики	
Габариты (Ш x В x Г)	53 x 85 x 42 мм
Масса	200 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 374: AT1322 – Технические данные (продолж.)

- 1) От текущего значения сопротивления.
- 2) От всего диапазона измерения сопротивления.

11.2.4 Дополнительные технические данные

Модуль	АТ1322
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Температурные входы – Измерение сопротивления	
Стандарт датчика	IEC 60751
Разрешение температурного датчика ¹⁾ КТУ10-6 КТУ84-130 РТ100 РТ1000	1 наименьший значащий бит = 0.1 °С 1 наименьший значащий бит = 0.1 °С 1 наименьший значащий бит = 0.1 °С 1 наименьший значащий бит = 0.1 °С
Разрешение измерения сопротивления G= 1 G= 2	1 наименьший значащий бит = тип. 69.1223 мΩ ± 0.1% 1 наименьший значащий бит = тип. 34.5611 мΩ ± 0.1%
Контроль диапазона измерения Обрыв линии соответствующего входа Обрыв провода Выход за нижний предел диапазона 2) Выход за верхний предел диапазона Общая ошибка	\$7FFF \$7FFF \$8001 \$7FFF \$8000
Метод преобразования	Сигма Дельта
Метод линеаризации	Программный
Эталон	4530 Ω ± 0.1%
Ток измерения	250 мкА ± 1.25%
Допустимый входной сигнал	Кратковременный макс. ±30 В
Входной фильтр Частота среза Ослабление	115 Гц / Фильтр 1-го порядка -20 дБ
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.003%/°С ³⁾
Макс. дрейф смещения	5.25 мΩ /°С ⁴⁾
Подавление синфазных сигналов Постоянный ток 50 Гц	>70 дБ >70 дБ
Область синхронизации	±1 В=
Перекрестные помехи между каналами	>70 дБ
Нелинейность	<0.002% ⁴⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}

Таблица 375: АТ1322 – Дополнительные технические данные

Модуль	AT1322
Общая информация	
ID код B&R	0x1488

Таблица 375: AT1322 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Основано на полном разрешении преобразователя при измерении сопротивления, без вычисления коррекции.
- 2) Только при измерении температурным датчиком.
- 3) От текущего значения сопротивления.
- 4) От всего диапазона измерения сопротивления.

11.2.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																					
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2X Link.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Нет питания по X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован						
	Зеленый	Красный	Описание																				
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link																				
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																				
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																				
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																				
	1 – 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1 – 4</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Переполнение, антипереполнение или разрыв соединения</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вход выключен</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 – 4	Вкл.	АЦП работает	Мигание	Переполнение, антипереполнение или разрыв соединения	Выкл.	Вход выключен										
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	1 – 4	Вкл.	АЦП работает																				
		Мигание	Переполнение, антипереполнение или разрыв соединения																				
Выкл.		Вход выключен																					
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																					
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																					
	1-кратная вспышка	Режим сброса																					
	Мигание	Предпусковой режим																					
	Вкл.	Режим RUN																					
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																					
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																					
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.																					
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																					

Таблица 376: AT1322 – Светодиодные индикаторы состояния

11.2.6 Разъемы

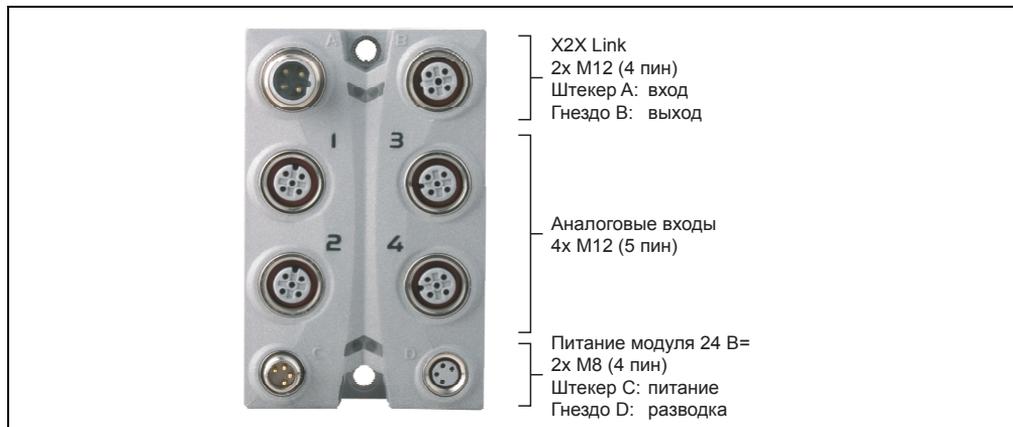


Рис. 160: AT1322 – Разъемы

11.2.7 X2X Link

Модуль AT1322 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>А</p>	1	X2X +
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X \
<p>В</p>	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 377: AT1322 – X2X Link

11.2.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4х М12, 5 пин). Неиспользуемые каналы должны быть деактивированы.

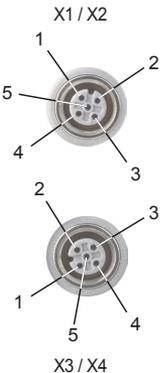
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>X1 / X2</p> <p>X3 / X4</p>	1	Датчик +
	2	Измерение +
	3	Датчик -
	4	Измерение -
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле.		

Таблица 378: АТ1322 – Аналоговые входы

11.2.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2х М8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

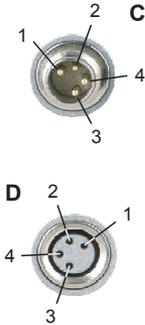
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>C</p> <p>D</p>	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
C... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 379: АТ1322 – Питание модуля 24 В=

11.2.10 Примеры подключения

4-проводные соединения

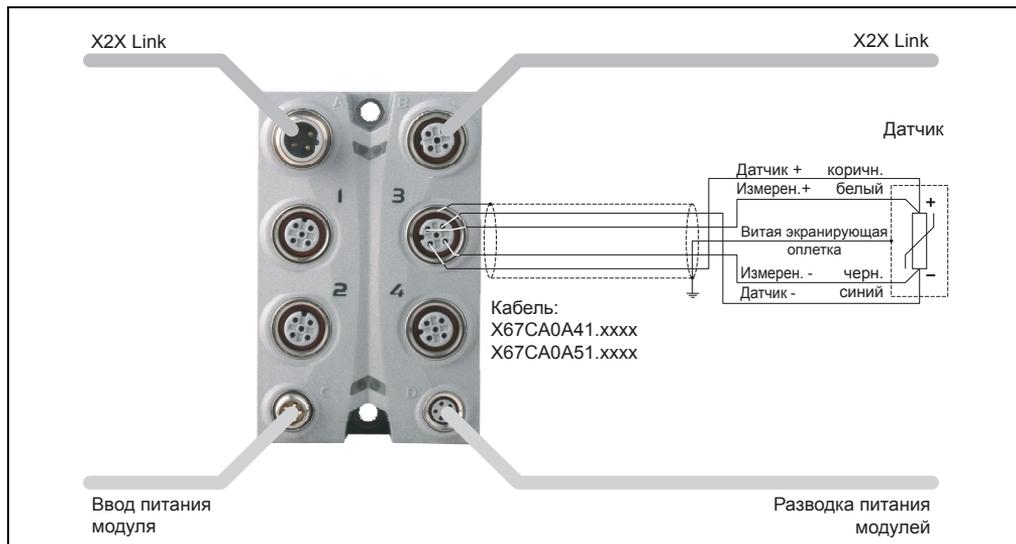


Рис. 161: AT1322 – Пример 4-проводного подключения

2-проводные соединения

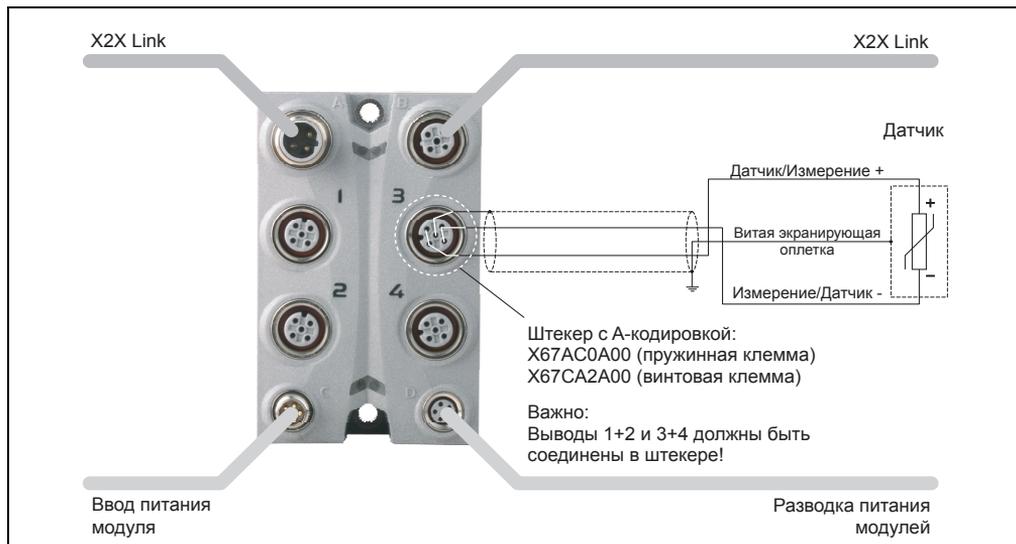


Рис. 162: AT1322 – Пример 2-проводного подключения

11.2.11 Схема входной цепи

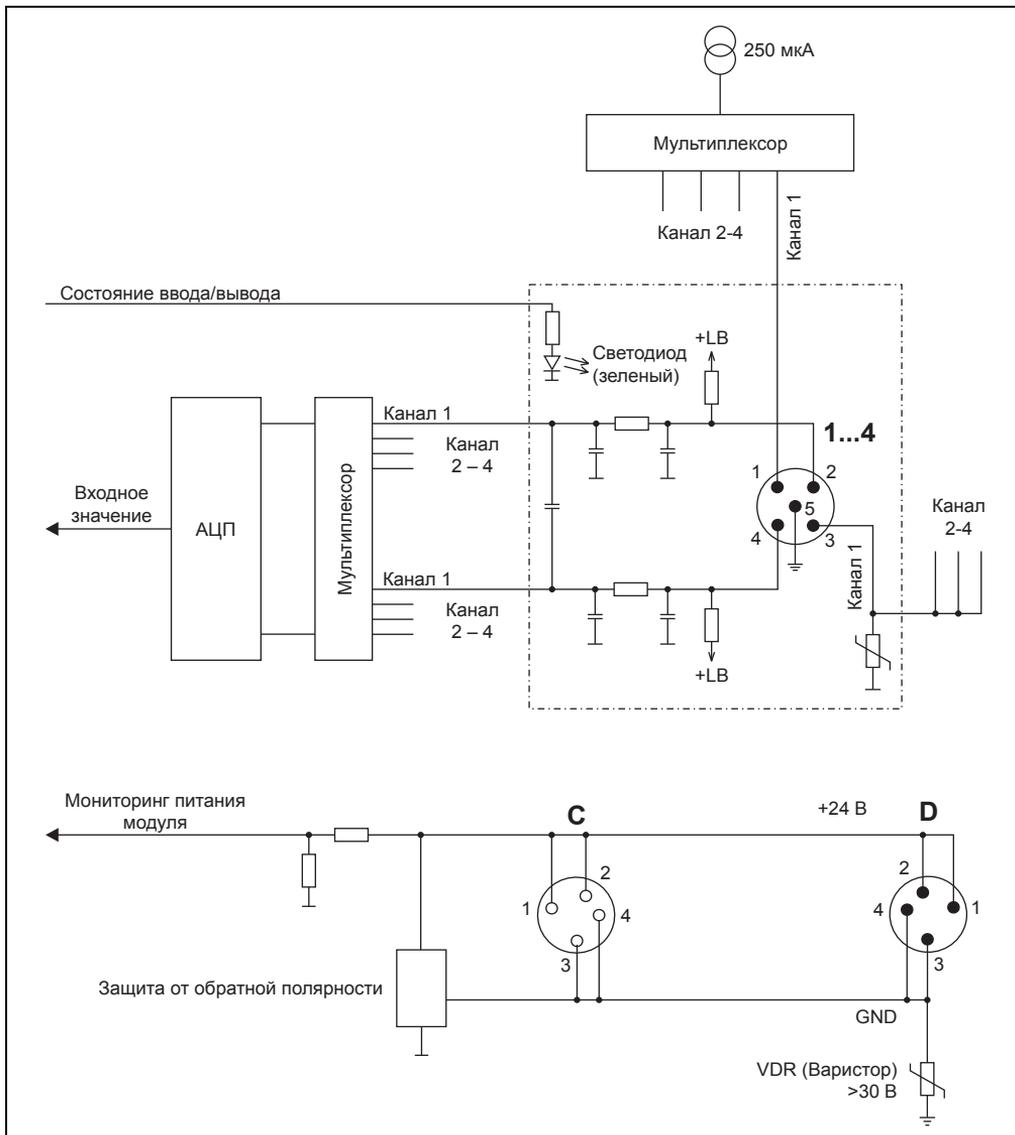


Рис. 163: АТ1322 – Схема входной цепи

11.2.12 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов контролируется. Состояние можно считывать.

11.2.13 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

11.2.14 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 380: AT1322 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическ.	Нециклическ.
Банк 0							
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•		•	•
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•		•	•
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•		•	•
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•		•	•
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•	•	•
18	Тип датчика и отключение каналов	UINT	1	•	•	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	UINT	1	•		•	•
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 381: AT1322 – Обзор регистров

11.2.15 Циклический регистр (банк 0)

Аналоговые входы

Общая информация

Преобразованные аналоговые значения выводятся модулем в регистры 0, 2, 4 и 6. Необходимо учитывать следующее, чтобы пользователь всегда имел определенное выходное значение:

- До первого преобразования выводится \$8000.
- После переключения типа датчика до первого преобразования выводится \$8000.
- Если вход не включен, выводится \$8000.

Установка временных интервалов

Установка временных интервалов для сбора данных производится с использованием аппаратного обеспечения преобразователя. Все включенные входы преобразуются в течение каждого цикла преобразования.

Ненужные входы можно отключить, таким образом сократив время регенерации. Также входы могут быть временно выключены.

Количество сэкономленного времени на канал зависит от временной постоянной фильтра:

Фильтр	Временная постоянная фильтра	Количество сэкономленного времени на вход	Разрешение АЦП
50 Гц	20 мс	75 мс	16 бит
60 Гц	16.67 мс	65 мс	16 бит
250 Гц	4 мс	27 мс	13 бит
500 Гц	2 мс	21 мс	10 бит

Таблица 382: AT1322 – Уменьшение времени регенерации путем отключения входов

Примеры

Входы фильтруются с использованием фильтра 50 Гц.

	Пример 1	Пример 2
Включенные входы	1 – 4	1, 3
Время преобразования	300 мс	150 мс

Таблица 383: AT1322 – Примеры для вычисления время преобразования

Входной фильтр

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов.

Значение	Фильтр	Временная постоянная фильтра	Разрешение АЦП
0	50 Гц	20 мс	16 бит
1	60 Гц	16.67 мс	16 бит
2	250 Гц	4 мс	13 бит
3	500 Гц	2 мс	10 бит

Таблица 384: АТ1322 – Входной фильтр

Выбор типа датчика и канала

Бит	Описание	
0 – 3	Вход 1	0000 ...Тип датчика КТУ10
4 – 7	Вход 2	0001 ...Тип датчика КТУ84
		0010 ...Тип датчика РТ100
8 – 11	Вход 3	0011 ...Тип датчика РТ1000
12 – 15	Вход 4	0100 ...Зарезервировано
		0101 ...Измерение сопротивления 0.1 – 4500 Ω
		0110 ...Измерение сопротивления 0.05 – 2250 Ω
		0111 ...Вход выключен

Состояние – Аналоговые входы

Изменение в состоянии мониторинга в младшем байте активно генерирует сообщение об ошибке.

Бит	Описание	
0 – 1	Вход 1	00 ... Ошибка отсутствует
2 – 3	Вход 2	01 ... Выход за нижний предел
		10 ... Значение за верхним пределом
4 – 5	Вход 3	11 ... Обрыв провода
6 – 7	Вход 4	
8 – 15	Число выполненных циклов преобразования.	

11.2.16 Нециклический регистр (банк 32)

ID код В&R

Код для идентификации модуля (0x1488).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 – 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

11.2.17 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине. Выбор правильной функциональной модели позволяет минимизировать время цикла.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию)

Функциональная модель 0					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•	
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•	
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•	
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•	
16	Параметры фильтра	USINT	1		•
18	Выбор типа датчика и канала	UINT	1		•
30	Состояние – Аналоговые входы	UINT	1	•	

Таблица 385: АТ1322 – Аналоговый модуль – Функциональная модель 0

Минимальное время цикла	
В каждом режиме работы	200 мкс

Таблица 386: АТ1322 – Минимальное время цикла

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы	$(3 \times \frac{1}{\text{Частота фильтра}} + 15 \text{ мс}) \times n \text{ входов}$

Таблица 387: АТ1322 – Минимальное время обновления ввода/вывода

11.3 АТ1402

11.3.1 Общая информация

Модуль АТ1402 является температурным модулем для термопарных датчиков типа J, K и S. Выбранный тип датчика используется для всех входов.

- 4 входа для термопар
- Для датчиков типа J, K, S
- Дополнительное непосредственное измерение исходных значений для датчиков других типов
- Компенсация температуры выводов

Режимы работы

Режим работы	Описание	
Датчики типа J, K, S	Температурный диапазон: См. раздел 11.3.3 "Технические данные" на стр. 488.	
	С компенсацией температуры выводов	
Исходное значение	Диапазон напряжений: ± 65.534 мВ	Диапазон напряжений: ± 32.767 мВ
	Квантование до 2 мкВ	Квантование до 1 мкВ
	Без компенсации температуры выводов	Без компенсации температуры выводов

Таблица 388: АТ1402 – Режимы работы

Требование

Для определения температуры, измеренной термопарными датчиками J, K и S, требуется по меньшей мере один датчик температуры выводов, в противном случае выводится общее значение \$7FFF.

Параметры

- Для компенсации температуры выводов для каждого входа можно определить температуру выводов.
- Ненужные входы можно отключить, таким образом сократив время регенерации. Количество сэкономленного времени на отключенный вход зависит от временной постоянной фильтра (см. раздел «Установка временных интервалов» на стр. 496).

11.3.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Модуль температурных входов	
X67AT1402	X67, модуль температурных входов, 4 входа для термопар, тип J, K, S, разрешение 0.1 К, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
X67AC0A00	X67, гнездовой разъем M12, 5 пин, кодировка А, пружинные клеммы	
X67AC2A00	X67, штекерный разъем M12, 5 пин, кодировка А, , соединение на винтовых клеммах	
X67AC0C01	X67, гнездовой разъем M12, 5 пин, кодировка А, экранированный, пружинные клеммы	
X67AC2C01	X67, штекерный разъем M12, 5 пин, кодировка А, экранированный, соединение на винтовых клеммах	
X67AC9A02	X67, штекерный разъем для термопар M12, для компенсации температуры холодного спая, винтовые клеммы	
Дополнительные аксессуары, см. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 389: AT1402 – Спецификация заказа

11.3.3 Технические данные

Модуль	AT1402
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 входа для термопар
Температурные входы для термопар	
Вход	Термопара
Разрешение АЦП	16 бит
Временная постоянная фильтра	Конфигурируется от 2 мс до 20 мс
Время преобразования	62 мс для каждого канала с фильтром 50 Гц + 62 мс для каждого измерения температуры выводов с фильтром 50 Гц
Выходной формат	UINT
Базовая точность при 25 °C ¹⁾	
Тип J	±0.064%
Тип K	±0.070%
Тип S	±0.128%
Диапазон измерения	
Температура датчика	
FeCuNi: Тип J	-210 ... +1200 °C
NiCrNi: Тип K	-270 ... +1372 °C
PtRhPt: Тип S	-50 ... +1768 °C
Температура выводов	-25 ... +85 °C
Исходное значение	±65.534 мВ
Компенсация температуры выводов	Используя разъем термопары X67AC9A02 (принадлежность) ²⁾

Таблица 390: AT1402 – Технические данные

Модуль	AT1402
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода Входы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Канал – Шина Канал – Канал	Да Нет
Энергопотребление Электропитание X2X Link Внутренний ввод/вывод	0.75 Вт 2.6 Вт
Тип соединения X2X Link Входы Электропитание модуля	M12 (с B-кодировкой) 4x M12 (с A-кодировкой) M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60°C
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °C каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °C
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	205 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 390: AT1402 – Технические данные (продолж.)

- 1) Относится к измерительному диапазону без учета ошибки измерения холодного спая.
- 2) Для определения температуры, измеренной терморезистивными датчиками J, K и S, требуется по меньшей мере один датчик температуры выводов.

11.3.4 Дополнительные технические данные

Модуль	АТ1402
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Температурные входы для термпар	
Стандарт датчика	IEC 60584-1
Разрешение Температура датчика Температура выводов Вывод неисправленного значения относительно коэффициента усиления	1 наименьший значащий бит = 0.1 °C 1 наименьший значащий бит = 0.1 °C 1 наименьший значащий бит = 1 мкВ или 2 мкВ Установка коэффициента усиления – см. раздел "Выбор типа датчика и канала" на стр. 498
Мониторинг Обрыв линии соответствующего входа Обрыв провода Выход за нижний предел диапазона Выход за верхний предел диапазона Общая ошибка	\$7FFF \$7FFF \$8001 \$7FFF \$8000
Метод преобразования	Сигма Дельта
Метод линеаризации	Программный
Допустимый входной сигнал	Кратковременно ±30 В=
Входной фильтр Частота среза Ослабление	4 Гц / Фильтр 1-го порядка -20 дБ
Макс. дрейф коэффициента усиления	0.0123% /°C ¹⁾
Максимальный дрейф смещения Тип J Тип K Тип S	0.0024% /°C ²⁾ 0.0030% /°C ²⁾ 0.0089% /°C ²⁾
Подавление синфазных сигналов Постоянный ток 50 Гц	>70 дБ >70 дБ
Область синхронизации	±12 В=
Перекрестные помехи между каналами	>70 дБ
Нелинейность	<0.002% ³⁾
Температурная погрешность клеммы	Тип. ±2°C через 10 мин ⁴⁾
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 Вэфф
Общая информация	
ID код В&R	0x1486

Таблица 391: АТ1402 – Дополнительные технические данные

- 1) Основано на измерении тока без учета ошибки измерения холодного спая.
- 2) Относится ко всему измерительному диапазону без учета ошибки измерения холодного спая.
- 3) Относится к полному измерительному диапазону.
- 4) Для небольших различий температуры окружающей среды и места установки модуля.

11.3.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																					
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния – X2X Link.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>Нет питания по X2X Link</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>X2X Link питается, связь функционирует</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>X2X питается, но X2X связь не функционирует</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован</td> </tr> </tbody> </table>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован						
	Зеленый	Красный	Описание																				
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link																				
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует																				
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует																				
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован																				
	1 – 4	Индикатор состояния для соответствующего аналогового входа (зеленый).	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1 – 4</td> <td>Вкл.</td> <td>АЦП работает</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Переполнение, антипереполнение или разрыв соединения</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Вход выключен</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	1 – 4	Вкл.	АЦП работает	Мигание	Переполнение, антипереполнение или разрыв соединения	Выкл.	Вход выключен										
	Светодиод	Состояние	Описание																				
	1 – 4	Вкл.	АЦП работает																				
		Мигание	Переполнение, антипереполнение или разрыв соединения																				
Выкл.		Вход выключен																					
Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона
Светодиод	Состояние	Описание																					
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																					
	1-кратная вспышка	Режим сброса																					
	Мигание	Предпусковой режим																					
	Вкл.	Режим RUN																					
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																					
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																					
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение или антипереполнение аналоговых входов.																					
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																					

Таблица 392: АТ1402 – Светодиодные индикаторы состояния

11.3.6 Разъемы

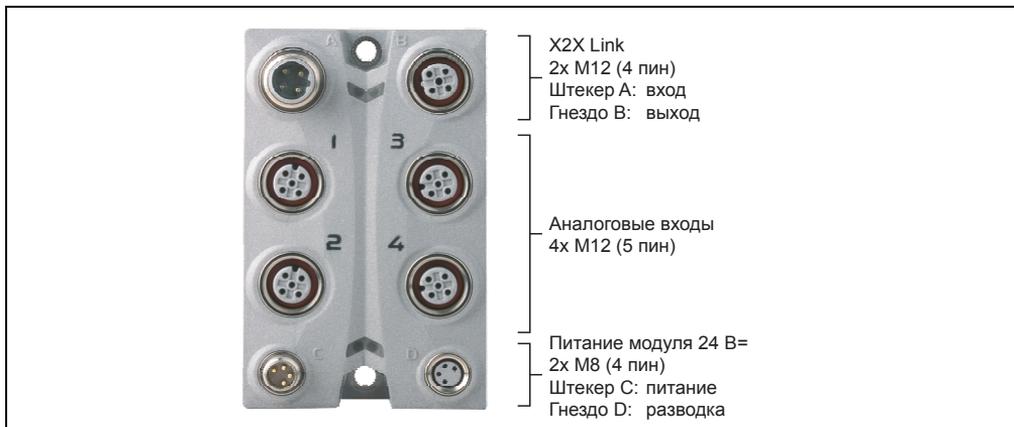


Рис. 164: AT1402 – Разъемы

11.3.7 X2X Link

Модуль AT1402 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (2x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>A</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X\
<p>B</p>	A...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 393: AT1402 – X2X Link

11.3.8 Аналоговые входы

Аналоговые входы подключены с использованием цилиндрических соединителей (4x M12, 5 пин).

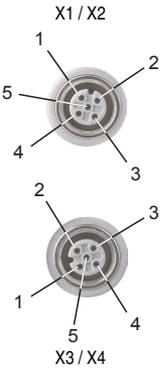
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	Вход компенсации
	2	Вход +
	3	GND
	4	Вход -
	5	Экран
Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле.		

Таблица 394: АТ1402 – Аналоговые входы

11.3.9 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

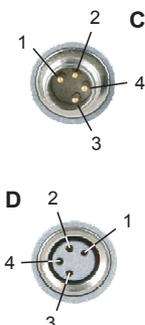
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 395: АТ1402 – Питание модуля 24 В=

11.3.10 Схема входной цепи

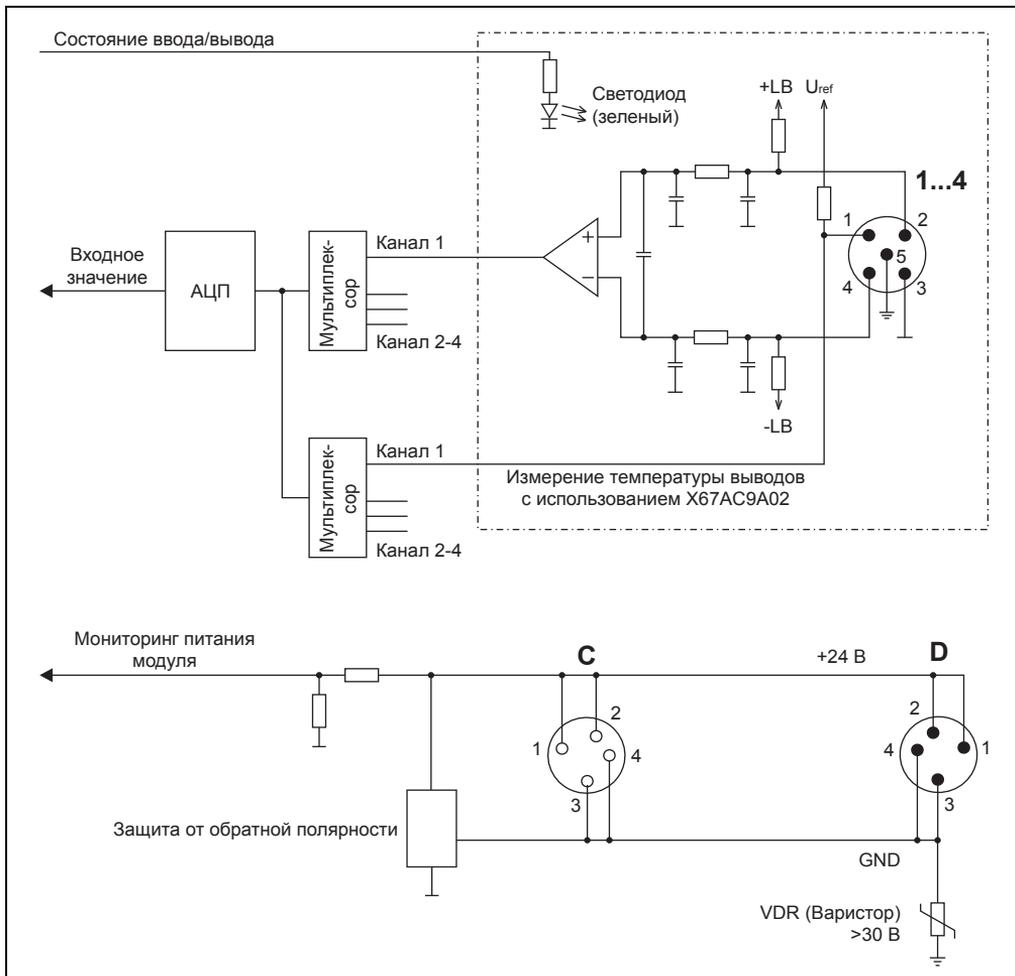


Рис. 165: АТ1402 – Схема входной цепи

11.3.11 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов контролируется. Состояние можно считывать.

11.3.12 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

11.3.13 Регистр

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 396: AT1402 – ID регистра

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем:

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическ.	Нециклическ.
Банк 0							
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•		•	•
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•		•	•
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•		•	•
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•		•	•
8	Температура выводов 1	UINT	1	•		•	•
10	Температура выводов 2	UINT	1	•		•	•
12	Температура выводов 3	UINT	1	•		•	•
14	Температура выводов 4	UINT	1	•		•	•
16	Параметры фильтра	USINT	1	•	•	•	•
18	Выбор типа датчика и канала	USINT	1	•	•	•	•
30	Состояние – Аналоговые входы	UINT	1	•		•	•
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 397: AT1402 – Обзор регистров

11.3.14 Циклический регистр (банк 0)

Аналоговые входы

Общая информация

Преобразованные аналоговые значения выводятся модулем в регистры 0, 2, 4 и 6. Необходимо учитывать следующее, чтобы пользователь всегда имел определенное выходное значение:

- До первого преобразования выводится \$8000.
- После переключения типа датчика до первого преобразования выводится \$8000.
- Если вход не включен, выводится \$8000.
- Для определения температуры, измеренной термодатчиками J, K и S, требуется по меньшей мере один датчик температуры выводов. В противном случае выводится общее значение \$7FFF.

Измерение исходного значения

Функции измерения исходного значения с и без измерения температуры выводов. Если в качестве J, K и S, используется другой тип датчика, то температура выводов должна измеряться по меньшей мере на одном входе. На базе этого значения, пользователь должен выполнить компенсацию температуры выводов.

Установка временных интервалов

Установка временных интервалов для сбора данных производится с использованием аппаратного обеспечения преобразователя. Все включенные входы преобразуются в течение каждого цикла преобразования. Также производится измерение температуры выводов.

Ненужные входы можно отключить, таким образом сократив время регенерации. Также входы могут быть временно выключены. Измерение температуры выводов не может быть отключено.

Количество сэкономленного времени на канал зависит от временной постоянной фильтра:

Фильтр	Временная постоянная фильтра	Количество сэкономленного времени на вход	Разрешение АЦП
50 Гц	20 мс	75 мс	16 бит
60 Гц	16.67 мс	65 мс	16 бит
250 Гц	4 мс	27 мс	13 бит
500 Гц	2 мс	21 мс	10 бит

Таблица 398: АТ1402 – Уменьшение времени регенерации путем отключения входов

Примеры

Входы фильтруются с использованием фильтра 50 Гц.

	Пример 1	Пример 2
Включенные входы	1 – 4	1, 3
Время преобразования для входов	248 мс	124 мс
Время преобразования для температуры выводов	62 мс	62 мс
Общее время преобразования	310 мс	186 мс

Таблица 399: АТ1402 – Примеры для вычисления время преобразования

Компенсация температуры выводов

- Возможна для входов 1 – 4.
- Датчик для измерения температуры выводов встроен в корпус штекера (Х67АС9А02).
- При использовании этого типа штекера модуль независимо распознает, что необходима компенсация температуры выводов.
- Для определения температуры, измеренной термопарными датчиками J, K и S, требуется по меньшей мере один датчик температуры выводов, в противном случае выводится общее значение \$7FFF.
- Примеры возможных конфигураций:

Штекер с датчиком на входе	Описание
1	Компенсация температуры выводов для всех 4-х входов выполняется с использованием температуры, измеренной на входе 1.
1 и 3	Компенсация температуры выводов для входов 1 и 2 выполняется с использованием температуры, измеренной на входе 1. Компенсация температуры выводов для входов 3 и 4 выполняется с использованием температуры, измеренной на входе 3.
1 – 4	Компенсация температуры выводов выполняется с использованием температуры, измеренной на соответствующем входе.

Таблица 400: АТ1402 – Примеры возможных конфигураций

Температуры выводов выводятся модулем в регистры 8, 10, 12 и 14 с шагом 0.1 °С. Необходимо учитывать следующее, чтобы пользователь всегда имел определенное выходное значение:

- До первого преобразования выводится \$8000.
- Если некоторые из датчиков температуры выводов не установлены, то на неустановленные входы выводится значение \$7FFF.
- Если не установлен ни один датчик температуры выводов, то выводится общее значение \$7FFF.

Входной фильтр

С помощью этого регистра настраивается фильтрация для всех аналоговых входов.

Значение	Фильтр	Временная постоянная фильтра	Разрешение АЦП
0	50 Гц	20 мс	16 бит
1	60 Гц	16.67 мс	16 бит
2	250 Гц	4 мс	13 бит
3	500 Гц	2 мс	10 бит

Таблица 401: АТ1402 – Входной фильтр

Выбор типа датчика и канала

Бит	Описание
0 – 2	Определяет датчик: 000 ... Датчик выключен 001 ... Тип датчика J 010 ... Тип датчика K 011 ... Тип датчика S 100 ... Датчик выключен 101 ... Датчик выключен 110 ... Неисправленное значение без линеаризации и компенсации температуры выводов Разрешение 1 мкВ для измерительного диапазона ± 32.767 мВ 111 ... Неисправленное значение без линеаризации и компенсации температуры выводов Разрешение 2 мкВ для измерительного диапазона ± 65.534 мВ
3	0
4	0 ... Вход 1 выключен 1 ... Вход 1 включен
5	0 ... Вход 2 выключен 1 ... Вход 2 включен
6	0 ... Вход 3 выключен 1 ... Вход 3 включен
7	0 ... Вход 4 выключен 1 ... Вход 4 включен

Состояние – Аналоговые входы

Изменение в состоянии мониторинга в младшем байте активно генерирует сообщение об ошибке.

Бит	Описание
0 – 1	Вход 1
2 – 3	Вход 2
4 – 5	Вход 3
6 – 7	Вход 4
8 – 15	Число выполненных циклов преобразования.

11.3.15 Нециклический регистр (банк 32)

ID код B&R

Код для идентификации модуля (0x1486).

Регистр состояния – Эксплуатационные ограничения

Бит	Описание
0	0 ... Электропитание модуля в пределах границ предупреждения (18 – 30 В) 1 ... Электропитание модуля за пределами границ предупреждения (<18 В или >30 В)
1 – 7	0

Текущее напряжение питания модуля

Напряжение питания модуля измеряется. Разрешение: 1 В

11.3.16 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине. Выбор правильной функциональной модели позволяет минимизировать время цикла.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Аналоговый модуль – Функциональная модель (по умолчанию)

Функциональная модель 0					
Регистр	Описание	Конфигурация			
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись
0	Аналоговый вход 1	UINT	1	•	
2	Аналоговый вход 2	UINT	1	•	
4	Аналоговый вход 3	UINT	1	•	
6	Аналоговый вход 4	UINT	1	•	
8	Температура выводов 1	UINT	1	•	
10	Температура выводов 2	UINT	1	•	
12	Температура выводов 3	UINT	1	•	
14	Температура выводов 4	UINT	1	•	
16	Параметры фильтра	USINT	1		•
18	Выбор типа датчика и канала	USINT	1		•
30	Состояние – Аналоговые входы	UINT	1	•	

Таблица 402: АТ1402 – Аналоговый модуль – Функциональная модель 0

Минимальное время цикла	
В каждом режиме работы	200 мкс

Таблица 403: АТ1402 – Минимальное время цикла

Минимальное время обновления ввода/вывода	
Входы	$(3 \times \frac{1}{\text{Частота фильтра}} + 2 \text{ мс}) \times (n_{\text{выводов}} + 1)$

Таблица 404: АТ1402 – Минимальное время обновления ввода/вывода

2,5 BC6321

2.5.1 Общая информация

Сеть Profibus DP основана на интерфейсе RS485. Передачей данных управляют, используя смешанную процедуру доступа к шине. Активные станции принимают права связи через процедуру эстафетной передачи и могут затем обращаться ко всем станциям на сети согласно принципу "ведущий-ведомый". Максимальное время прохождения маркера можно конфигурировать, что позволяет определять время цикла.

Доступ предоставляет различные сервисные функции для пользователя, как для циклической, так и для нециклической передачи данных.

Контроллер шины BC6321 позволяет соединять узлы ввода/вывода X2X Link с Profibus DP. Он поддерживает Profibus DP со всеми его вариантами и другими дополнительными параметрами. В дополнение к диагностике устройства, модуля и канала, предусмотренным в стандарте Profibus, можно также, например, включить опцию диагностики слота в формате S7. Модули X67 или другие, основанные на X2X Link, можно соединить с контроллером шины. Модульная конфигурация системы поддерживается Profibus DP оптимально.

- Полевая шина: Profibus DP
- 8 дискретных каналов, могут конфигурироваться как входы или выходы
- Простое конфигурирование ввода/вывода по полевой шине
- Встроенное соединение с локальным расширением через X2X Link для 59 дополнительных модулей
- Время цикла для локального расширения можно настраивать: 200 мкс - 1 мс

Информация:

Этот контроллер шины поддерживает только функциональную модель по умолчанию многофункциональных модулей. Функциональная модель по умолчанию поясняется в описании для каждого многофункционального модуля.

2.5.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Контроллер шины Profibus DP	
X67BC6321	X67, контроллер шины Profibus DP, питание шины X2X 3 Вт, 8 дискретных каналов, конфигурируемых как вход или выход, 24 В=, 0.5 А, конфигурируемый входной фильтр, 2 счетчика импульсов 50 кГц, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
X67AC8B00	X67, DPY-разъем Profibus	
X67AC9B03	X67, терминатор шины Profibus DP M12	
Дополнительные аксессуары, см. 2.5.17 "Необходимые кабели и разъемы" на стр. 134		

Таблица 44: BC6321 – Спецификация заказа

2.5.3 Технические данные

Модуль	BC6321
Краткое описание	
Контроллер шины	Ведомый узел Profibus DP
Входы/выходы	8 дискретных каналов, могут программно конфигурироваться как входы или выходы, входы со специальными функциями
Номинальное напряжение	24 В=
Полевая шина	
Тип	Ведомый узел Profibus DP
Конструкция	Цилиндрический соединитель M12 (гнездо на модуле)
Максимальное расстояние	См. спецификации Profibus DP
Максимальная скорость передачи	12 Мбит/с, автоматическое распознавание скорости передачи
Дискретные входы	
Входной фильтр Аппаратный Программный	≤ 10 мкс (каналы 1 - 4) / ≤ 70 мкс (каналы 5 - 8) По умолчанию 0 мс, можно конфигурировать от 0 до 25 мс с шагом 0.2 мс
Входная цепь	Потребитель
Дополнительные функции для входов	50 кГц счет событий, измерение длины импульса

Таблица 45: BC6321 – Технические данные

Модули серии X67 • Модули контроллера шины • BC6321

Модуль	BC6321
Дискретные выходы	
Номинальный выходной ток	0,5 А
Полный ток	4,0 А
Выходная цепь	Источник
Защита выхода	Отключение по перегреву при токовой перегрузке и коротком замыкании, встроенная защита при коммутации индуктивных нагрузок, защита от обратной полярности выходного напряжения
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода Выходы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Полевая шина - X2X Link Канал – Шина Канал – Канал	Нет Да (Profibus DP и X2X) Нет
Питание датчиков/исполнительных механизмов	Полный ток 0.5 А
Энергопотребление Полевая шина Внутренний ввод/вывод Электропитание X2X Link	3,8 Вт 2,0 Вт 7.5 Вт при максимальной выходной мощности соединенных модулей ввода/вывода
Выходная мощность	Питание 3.0 Вт по X2X Link для модулей ввода/вывода
Тип соединения Полевая шина X2X Link Входы/выходы Электропитание модуля	M12 (с В-кодировкой) M12 (с В-кодировкой) M8 (3 пин) M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-Р
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60 °С
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °С
Механические характеристики	
Размеры (ШхВхГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	200 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 45: BC6321 – Технические данные (продолж.)

2.5.4 Дополнительные технические данные

Модуль	BC6321
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчиков/исполнительных механизмов	Макс. 12 Вт ¹⁾
Питание датчиков/исполнительных механизмов	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Полевая шина	
Контроллер	SPC3
Процессор	32-битный RISC процессор
Память	512 Кбайт
Profibus DP ID	\$6321
Способность работать в сети	Да
Терминатор	Может дополнительно прикручиваться на Y-соединитель (см. глава "Принадлежности", раздел 4.3 "Разъемы", стр. 722)
Дискретные входы	
Входное напряжение	18 – 30 В=
Входной ток при 24 В=	Тип. 4 мА
Входное сопротивление	Тип. 6 кΩ
Порог переключения Низкий Высокий	<5 В= >15 В=
Счетчик импульсов	
Количество счетчиков	2
Счетчик 1	Вход 1
Счетчик 2	Вход 3
Форма сигнала	Меандр
Входная частота	макс. 50 кГц
Частота счета	макс. 50 кГц
Разрядность счетчика	16 бит
Разрешение	Каждый отрицательный фронт, циклический счетчик

Таблица 46: BC6321 – Дополнительные технические данные

Модуль	BC6321
Измерение длительности импульса	
Количество измерений длины импульса	1
Для измерения длительности импульса используются	Вход 2 или вход 4
Форма сигнала	Меандр
Разрешение	Положительный фронт – отрицательный фронт
Длительность импульса	≥20 мкс
Длительность пауз между импульсами	≥100 мкс
Внутренняя частота счетчика	48 МГц, 3 МГц, 187.5 кГц
Разрядность счетчика	16 бит
Дискретные выходы	
Конструкция	Полевой транзистор с коммутацией плюса
Коммутируемое напряжение	Электропитание модуля минус остаточное напряжение
Диагностика состояния	Мониторинг выходов с задержкой 10 мс
Ток утечки, когда выключен	5 мкА
Остаточное напряжение	<0.3 В при номинальном токе 0.5 А
Пиковое значение тока короткого замыкания	<12 А
Включение после останова при перегрузке	Приблизительно 10 мс (зависит от температуры модуля)
Задержка переключения 0 → 1 1 → 0	<400 мкс <400 мкс
Частота переключения Резистивная нагрузка Индуктивная нагрузка	Макс. 100 Гц См. раздел 6.2.13 "Переключение индуктивных нагрузок", на странице 260 (при нагрузке 90% за цикл)
Напряжение останова при выключении индуктивных нагрузок	50 В=
Общая информация	
Предельно допустимое напряжение между каналом и шиной	500 В _{эфф}
ID код B&R	0x1436

Таблица 46: BC6321 – Дополнительные технические данные (продолж.)

1) Потребляемая мощность датчиков и исп. механизмов, подключенных к модулю, не должна превышать 12 Вт.

2.5.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																											
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния для контроллеров шины Profibus DP.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Зеленый</th> <th>Красный</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>СБОЙ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ / ОТКАЗ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Вкл.</td> <td>ШИНА ОТКЛЮЧЕНА</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Мигание</td> <td>ОЖИДАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Выкл.</td> <td>ОБМЕН ДАННЫМИ - ДИАГНОСТИКА</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Выкл.</td> <td>ОБМЕН ДАННЫМИ - БЕЗ ОШИБОК</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Мигание</td> <td>ОШИБКА КОНФИГУРАЦИИ</td> </tr> <tr> <td>Выкл.</td> <td>Мигание</td> <td>РЕЖИМ SERVICE - ЗАГРУЗКА</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>1-кратная вспышка</td> <td>АППАРАТНАЯ ОШИБКА</td> </tr> </tbody> </table> <p>Более детальное описание см. в разделе 2.5.15 "Диагностика" на странице 133.</p>	Зеленый	Красный	Описание	Выкл.	Выкл.	СБОЙ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ / ОТКАЗ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	Вкл.	Вкл.	ШИНА ОТКЛЮЧЕНА	Вкл.	Мигание	ОЖИДАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ	Мигание	Выкл.	ОБМЕН ДАННЫМИ - ДИАГНОСТИКА	Вкл.	Выкл.	ОБМЕН ДАННЫМИ - БЕЗ ОШИБОК	Мигание	Мигание	ОШИБКА КОНФИГУРАЦИИ	Выкл.	Мигание	РЕЖИМ SERVICE - ЗАГРУЗКА	1-кратная вспышка	1-кратная вспышка	АППАРАТНАЯ ОШИБКА
	Зеленый	Красный	Описание																										
	Выкл.	Выкл.	СБОЙ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ / ОТКАЗ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ																										
	Вкл.	Вкл.	ШИНА ОТКЛЮЧЕНА																										
	Вкл.	Мигание	ОЖИДАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ																										
	Мигание	Выкл.	ОБМЕН ДАННЫМИ - ДИАГНОСТИКА																										
	Вкл.	Выкл.	ОБМЕН ДАННЫМИ - БЕЗ ОШИБОК																										
	Мигание	Мигание	ОШИБКА КОНФИГУРАЦИИ																										
	Выкл.	Мигание	РЕЖИМ SERVICE - ЗАГРУЗКА																										
	1-кратная вспышка	1-кратная вспышка	АППАРАТНАЯ ОШИБКА																										
	1 – 8	Состояние входа / выхода соответствующего канала. Светодиоды оранжевые.																											
	Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.																											
	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																										
		1-кратная вспышка	Режим сброса																										
		Мигание	Предпусковой режим																										
Вкл.		Режим RUN																											
Красный		Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																										
		Вкл.	Ошибка или состояние сброса																										
		1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Сработка контроля уровня дискретных выходов.																										
		Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																										

Таблица 47: BC6321 – Светодиодные индикаторы состояния

2.5.6 Разъемы



Рис. 44: BC6321 – Разъемы

2.5.7 Интерфейс Profibus DP

Модуль BC6321 подключается к полевой шине Profibus DP готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрических соединителей (1x M12, 5 пин).

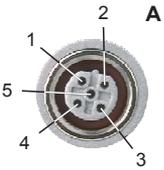
Подключение	Назначение выводов			
	Вывод	PROFIBUS DP		
	1	+5 В 1)		
	2	A	RxD / TxD-N	Данные\ Зеленый
	3	GND 1)		
	4	B	RxD/TxD-P	Данные Красный
	5	Экран		
А... Гнездо с В-кодировкой в модуле, вход SHLD... Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле 1) Питание для терминатора (стандарт Profibus DP), поставляется внутренним образом контроллером шины. Эти выводы не имеют значения для подключения.				

Таблица 48: BC6321 – интерфейс Profibus DP

Контроллер шины подключается к полевой шине Profibus DP с помощью Y-соединителя. Это позволяет заменять контроллер шины без нарушения соединения с полевой шиной.

Информацию об аксессуарах и примеры подключения, см. в разделах:

- 2.5.17 "Необходимые кабели и разъемы" на стр. 134 в этом разделе
- 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647 в этом разделе
- В главе 5 "Аксессуары" на стр. 651

2.5.8 X2X Link

Модуль BC6321 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (1x M12, 4 пин).

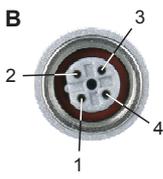
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X\
В...		Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
SHLD...		Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 49: BC6321 – X2X Link

2.5.9 Дискретные входы/выходы

Дискретные входы/выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (8 x M8, 3 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	Питание 24 В= для датчика/исполнительного механизма 1)
	3	GND
	4	Вход / Выход x
	1) Для датчиков/исполнительных устройств не должно использоваться внешнее питание.	

Таблица 50: BC6321 – Дискретные входы/выходы

2.5.10 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули. (см. также раздел 2.1.3 "Электропитание" на стр. 88).

Максимально допустимый ток на разъем питания равен 4 А (в сумме 8 А).

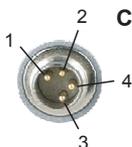
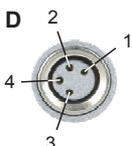
Подключение	Назначение выводов		
	Вывод	Штекер С	Гнездо D
 <p>C</p>	1	24 В=, полевая шина	24 В=, ввод/вывод
	2	24 В=, ввод/вывод	24 В=, ввод/вывод
	3	GND	GND
	4	GND	GND
 <p>D</p>	С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания		

Таблица 51: BC6321 – Питание модуля 24 В=

2.5.11 Номер узла

Номер узла Profibus DP формируется, используя оба цифровых переключателя контроллера шины.

Номер узла \$FF активизирует режим Service. Контроллер шины начинает с адреса Profibus DP 2. Обновление микропрограммы возможно в режиме Service. Входы и выходы не могут использоваться.



Рис. 45: BC6321 – Переключатель номера

2.5.12 Автоматическое распознавание скорости передачи

После загрузки или таймаута связи BC6321 переходит в состояние "Определение скорости связи". Это означает, что контроллер ведет себя пассивно на шине.

BC6321 всегда начинает поиск установленной скорости передачи с самой высокой скорости. Если блок данных не был принят в течение контрольного времени полностью и без ошибок, то поиск продолжается с использованием следующей более низкой скорости передачи.

Скорость передачи
12 Мбит/с
6 Мбит/с
3 Мбит/с
1,5 Мбит/с
500 Кбит/с
187,5 Кбит/с
93,75 Кбит/с
45,45 Кбит/с
19,2 Кбит/с
9,6 Кбит/с

Таблица 52: BC6321 – Скорости передачи, поддерживаемые контроллером шины

2.5.13 Дискретный блок

Контроллер шины оборудован модулем дискретных входов/выходов. Его технические данные и его работа аналогичны модулю дискретных входов/выходов DM1321 (см. раздел 6.2 "DM1321" на стр. 252).

2.5.14 Конфигурация системы

Максимальное количество модулей ввода/вывода, которых можно подключить к контроллеру шины Profibus DP, определяется с помощью инструмента для проектирования BC6321.

Этот инструмент можно загрузить с соответствующими файлами GSD с домашней страницы B&R (www.br-automation.com).

Модуль дискретных входов/выходов уже встроен в контроллер шины.

Информация:

Контроллер шины поставляет 3 Вт для дополнительных модулей X67 или других модулей, основанных на X2X Link.

Для обеспечения большей мощности требуется системный модуль питания PS1300. Этот системный модуль питания также предоставляет 15 Вт для дополнительных модулей. Его следует установить в центре группы питаемых модулей.

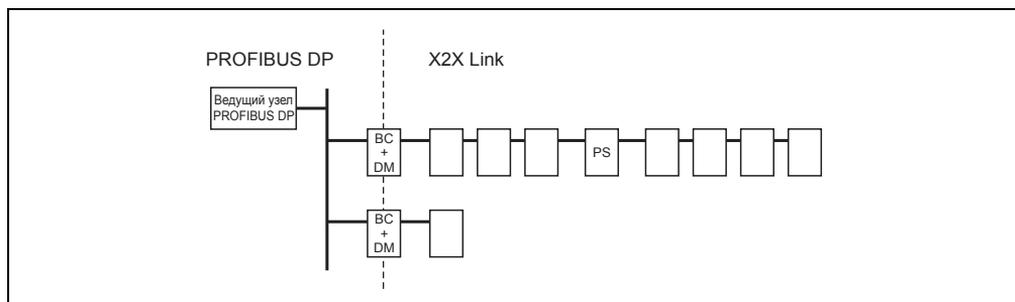


Рис. 46: BC6321 – Интеграция в сеть PROFIBUS DP

2.5.15 Диагностика

Светодиодный индикатор состояния 1

Зеленый	Красный	Значение	Устранение
Выкл.	Выкл.	СБОЙ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ / ОТКАЗ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку штекера C (см. раздел 2.5.10 "Питание модуля 24 В=" на стр. 130)
Вкл.	Вкл.	ШИНА ОТКЛЮЧЕНА <ul style="list-style-type: none"> Скорость передачи не установлена Отсутствует подключение к ведущему узлу DP Ведущий узел DP не активен 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте сеть Profibus Проверьте ведущий узел Profibus
Вкл.	Мигание	ОЖИДАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ <ul style="list-style-type: none"> Скорость передачи была определена, но ведущий узел Profibus еще не сконфигурирован контроллером шины 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте переключатель номера узла Проверьте адрес подчиненного узла в конфигурации ведущего узла
Мигание	Выкл.	ОБМЕН ДАННЫМИ - ДИАГНОСТИКА <ul style="list-style-type: none"> Контроллер шины все еще инициализирует модули ввода/вывода Не найдены модули ввода/вывода, конфигурируемые ведущим узлом Обнаружена ошибка в одном или нескольких модулях ввода-вывода (короткое замыкание и т.д.) 	<ul style="list-style-type: none"> Инициализация может занять несколько секунд в зависимости от количества подключенных модулей ввода/вывода Проверьте проводку и блок питания для модулей ввода/вывода Прочитайте диагностические сообщения в соответствующем инструменте автоматизированной разработки ведущего узла Profibus
Вкл.	Выкл.	ОБМЕН ДАННЫМИ <ul style="list-style-type: none"> Циклический обмен данными с ведущим узлом Profibus DP 	
Мигание	Мигание	ОШИБКА КОНФИГУРАЦИИ <ul style="list-style-type: none"> Один или несколько обнаруженных модулей ввода/вывода не соответствуют конфигурации ведущего узла Profibus DP Конфигурация, полученная от ведущего узла Profibus, неверна 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку X2X Link и порядок модулей ввода/вывода Проверьте конфигурацию ведущего узла Profibus Прочитайте диагностические сообщения в соответствующем инструменте автоматизированной разработки ведущего узла Profibus Проверьте используемую конфигурацию – возможно слишком большое количество модулей ввода/вывода
Выкл.	Мигание	РЕЖИМ SERVICE - ЗАГРУЗКА <ul style="list-style-type: none"> Номер узла контроллера шины установлен на 255 (\$FF) – через 2 секунды контроллер шины запустится в режиме Service 	<ul style="list-style-type: none"> Установите допустимый номер узла
1-кратная вспышка	1-кратная вспышка	АППАРАТНАЯ ОШИБКА	

Таблица 53: BC6321 – описание светодиодного индикатора состояния

2.5.16 Дополнительная документация и файлы импорта (GSD)

Дополнительную документацию о функциях контроллера шины Profibus DP, а так же необходимые файлы импорта для основного инструмента автоматизированной разработки можно загрузить с домашней страницы B&R www.br-automation.com).

2.5.17 Необходимые кабели и разъемы

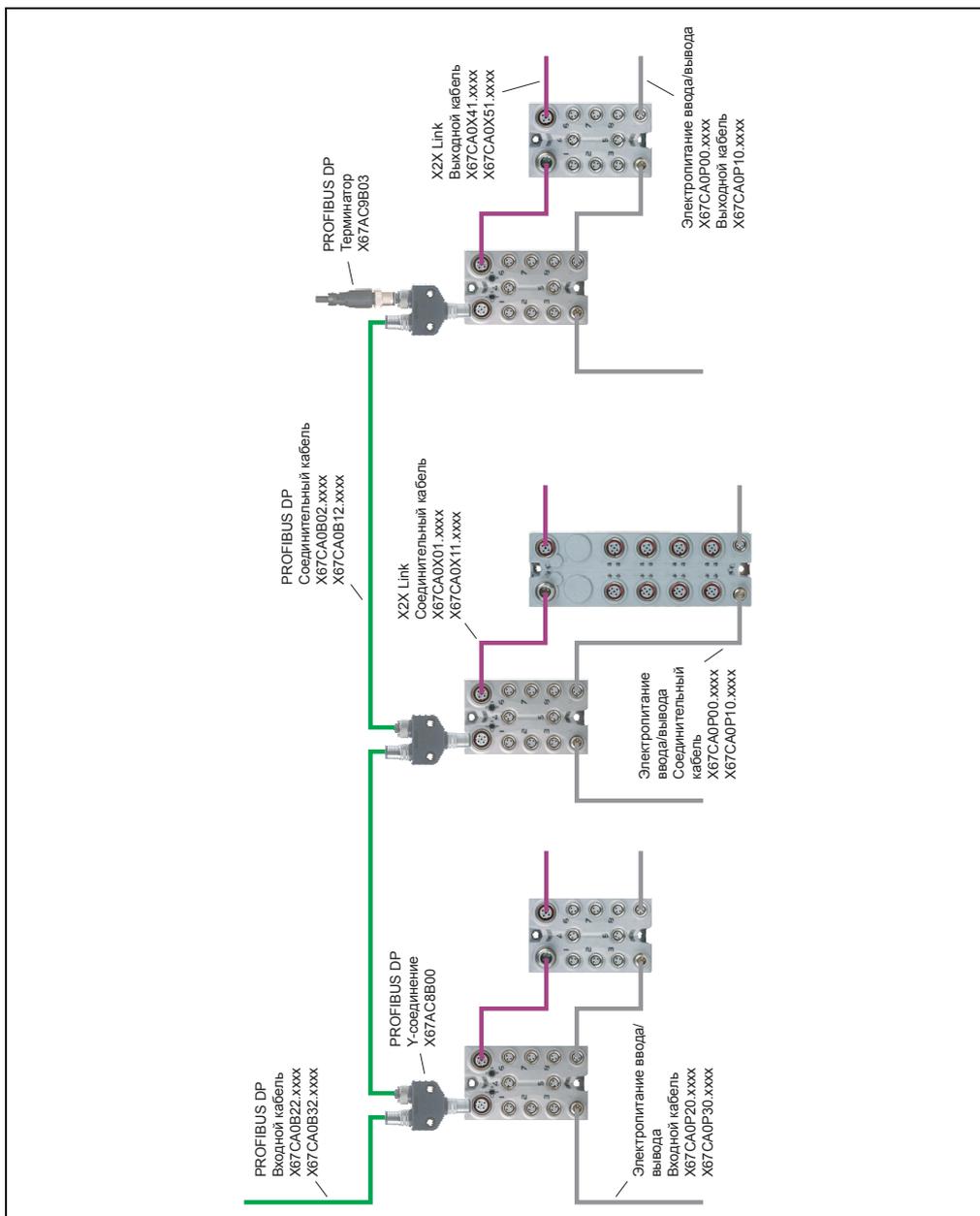


Рис. 47: VC6321 – Необходимые кабели и разъемы

2.7 BC7321-1

2.7.1 Общая информация

Контроллер шины BC7321-1 позволяет соединять узлы ввода/вывода X2X Link с CAN I/O. CAN I/O является протоколом передачи, основанным на стандарте шины CAN. Он полностью интегрирован в систему B&R. С точки зрения пользователя, не имеет значения, работают ли точки ввода/вывода локально или дистанционно через CAN I/O.

Контроллер шины BC7321-1 поддерживается ведущими контроллерами CAN I/O, начиная с версии библиотеки CANIO V1.20.4 (часть Automation Studio V2.4). С контроллером шины можно соединить до 43 модулей ввода/вывода. До 16 из них могут быть аналоговыми модулями.

- Полевая шина: шина CAN
- 8 дискретных каналов, могут конфигурироваться как входы или выходы
- Встроенный доступ к вводу/выводу в B&R Automation Studio
- Автоматическое обновление микропрограммы через полевую шину
- Соединение с X67 возможно для всех ЦПУ B&R

Информация:

Этот контроллер шины поддерживает только функциональную модель по умолчанию многофункциональных модулей. Функциональная модель по умолчанию поясняется в описании для каждого многофункционального модуля.

2.7.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Контроллеры шины CAN I/O	
X67BC7321-1	X67, контроллер шины CAN I/O, с расширенными функциям CAN I/O, питание X2X Link 3 Вт, 8 цифровых каналов, конфигурируемых как вход или выход, 24 В =, 0.5 А, конфигурируемый входной фильтр, 2 счетчика импульсов 50 кГц, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
X67AC8C00	X67, Y-делитель шины CAN	
X67AC9C03	X67, терминатор шины CAN M12	
См. 2.7.16 "Необходимые кабели и разъемы" на стр. 163		

Таблица 66: AI7321-1 – Спецификация заказа

2.7.3 Технические данные

Модуль	BC7321-1
Краткое описание	
Контроллер шины	Ведомый узел CAN I/O
Входы/выходы	8 дискретных каналов, могут программно конфигурироваться как входы или выходы, входы со специальными функциями
Номинальное напряжение	24 В=
Полевая шина	
Тип	Ведомый узел CAN I/O
Конструкция	Цилиндрические соединители M12 (штекер на модуле)
Максимальное расстояние	1000 м
Максимальная скорость передачи	1 Мбит/с, автоматическое распознавание скорости передачи
Дискретные входы	
Входной фильтр Аппаратный Программный	≤ 10 мкс (каналы 1 - 4) / ≤ 70 мкс (каналы 5 - 8) По умолчанию 0 мс, можно конфигурировать от 0 до 25 мс с шагом 0.2 мс
Входная цепь	Потребитель
Дополнительные функции для входов	50 кГц счет событий, измерение длины импульса

Таблица 67: BC7321-1 – Технические данные

Модули серии X67 • Модули контроллера шины • BC7321-1

Модуль	BC7321-1
Дискретные выходы	
Номинальный выходной ток	0,5 А
Полный ток	4,0 А
Выходная цепь	Источник
Защита выхода	Отключение по перегреву при токовой перегрузке и коротком замыкании, встроенная защита при коммутации индуктивных нагрузок, защита от обратной полярности выходного напряжения
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода Выходы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Полевая шина – X2X Канал – Шина Канал – Канал	Нет Да (Шина CAN и X2X) Нет
Питание датчиков/исполнительных механизмов	Полный ток 0.5 А
Энергопотребление Полевая шина Внутренний ввод/вывод Электропитание X2X Link	2,1 Вт 2,0 Вт 6.2 Вт при максимальной выходной мощности соединенных модулей ввода/вывода
Выходная мощность	Питание 3.0 Вт по X2X Link для модулей ввода/вывода
Тип соединения Полевая шина X2X Link Входы/выходы Электропитание модуля	M12 (с А-кодировкой) M12 (с В-кодировкой) M8 (3 пин) M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC, ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... +60 °С
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °С каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-25 ... +85 °С
Механические характеристики	
Размеры (ШxВxГ)	53 x 85 x 42 мм
Масса	195 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 67: BC7321-1 – Технические данные (продолж.)

2.7.4 Дополнительные технические данные

Модуль	BC7321-1
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчиков/исполнительных механизмов	Макс. 12 Вт ¹⁾
Питание датчиков/исполнительных механизмов	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да
Полевая шина	
Контроллер	Контроллер SJA 1000
Процессор	32-битный RISC процессор
Память	512 Кбайт
Возможность построения сети	Да
Терминатор	Может дополнительно прикручиваться на Y-соединитель (см. глава "Принадлежности", раздел 4.3 "Разъемы", стр. 722)
Дискретные входы	
Входное напряжение	18 – 30 В=
Входной ток при 24 В=	Тип. 4,0 мА
Входное сопротивление	Тип. 6 кΩ
Порог переключения Низкий Высокий	<5 В= >15 В=
Счетчик импульсов	
Количество счетчиков	2
Счетчик 1	Вход 1
Счетчик 2	Вход 3
Форма сигнала	Меандр
Входная частота	макс. 50 кГц
Частота счета	макс. 50 кГц
Разрядность счетчика	16 бит
Разрешение	Каждый отрицательный фронт, циклический счетчик

Таблица 68: BC7321-1 – Дополнительные технические данные

Модуль	BC7321-1
Измерение длительности импульса	
Количество измерений длины импульса	1
Для измерения длительности импульса используются	Вход 2 или вход 4
Форма сигнала	Меандр
Разрешение	Положительный фронт – отрицательный фронт
Длительность импульса	≥20 мкс
Длительность пауз между импульсами	≥100 мкс
Внутренняя частота счетчика	48 МГц, 3 МГц, 187.5 кГц
Разрядность счетчика	16 бит
Дискретные выходы	
Конструкция	Полевой транзистор с коммутацией плюса
Коммутируемое напряжение	Электропитание модуля минус остаточное напряжение
Диагностика состояния	Мониторинг выходов с задержкой 10 мс
Ток утечки, когда выключен	5,0 мкА
Остаточное напряжение	<0.3 В при номинальном токе 0.5 А
Пиковое значение тока короткого замыкания	<12,0 А
Включение после останова при перегрузке	Приблизительно 10 мс (зависит от температуры модуля)
Задержка переключения 0 → 1 1 → 0	<400 мкс <400 мкс
Частота переключения резистивная нагрузка Индуктивная нагрузка	Макс. 100 Гц См. раздел 6.2.13 "Переключение индуктивных нагрузок", на стр. 260 (при нагрузке 90% за цикл)
Напряжение останова при выключении индуктивных нагрузок	50 В=
Общая информация	
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}
ID код B&R	0x18CB

Таблица 68: BC7321-1 – Дополнительные технические данные (продолж.)

1) Потребляемая мощность датчиков и исп. механизмов, подключенных к модулю, не должна превышать 12 Вт.

2.7.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание																								
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикация состояния для контроллеров шины CAN I/O.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Питание через полевую шину CAN отсутствует</td> </tr> <tr> <td>Мерцает</td> <td>Производится распознавание скорости передачи</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> </tbody> </table> <p>Индикатор состояния для полевой шины CAN.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Отсутствует питание через полевую шину CAN или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Мерцает</td> <td>Производится распознавание скорости передачи</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Соединение CAN сообщает, что был достигнут предел предупреждений</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Соединение CAN сообщает о состоянии BusOff (Шина отключена)</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Питание через полевую шину CAN отсутствует	Мерцает	Производится распознавание скорости передачи	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Светодиод	Состояние	Описание	Красный	Выкл.	Отсутствует питание через полевую шину CAN или модуль работает нормально	Мерцает	Производится распознавание скорости передачи	1-кратная вспышка	Соединение CAN сообщает, что был достигнут предел предупреждений	Вкл.	Соединение CAN сообщает о состоянии BusOff (Шина отключена)
	Светодиод	Состояние	Описание																							
	Зеленый	Выкл.	Питание через полевую шину CAN отсутствует																							
		Мерцает	Производится распознавание скорости передачи																							
		Мигание	Предпусковой режим																							
		Вкл.	Режим RUN																							
	Светодиод	Состояние	Описание																							
	Красный	Выкл.	Отсутствует питание через полевую шину CAN или модуль работает нормально																							
		Мерцает	Производится распознавание скорости передачи																							
		1-кратная вспышка	Соединение CAN сообщает, что был достигнут предел предупреждений																							
Вкл.		Соединение CAN сообщает о состоянии BusOff (Шина отключена)																								
1 – 8	Состояние входа / выхода соответствующего канала. Светодиоды оранжевые.																									
Индикатор состояния 2	<p>Индикатор состояния для режима модуля.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Зеленый</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Режим сброса</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Предпусковой режим</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Режим RUN</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Красный</td> <td>Выкл.</td> <td>Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально</td> </tr> <tr> <td>Вкл.</td> <td>Ошибка или состояние сброса</td> </tr> <tr> <td>1-кратная вспышка</td> <td>Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Сработка контроля уровня дискретных выходов.</td> </tr> <tr> <td>Двойная вспышка</td> <td>Напряжение питания вне допустимого диапазона</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено	1-кратная вспышка	Режим сброса	Мигание	Предпусковой режим	Вкл.	Режим RUN	Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально	Вкл.	Ошибка или состояние сброса	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Сработка контроля уровня дискретных выходов.	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона				
Светодиод	Состояние	Описание																								
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено																								
	1-кратная вспышка	Режим сброса																								
	Мигание	Предпусковой режим																								
	Вкл.	Режим RUN																								
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально																								
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса																								
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Сработка контроля уровня дискретных выходов.																								
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона																								

Таблица 69: BC7321-1 – Светодиодные индикаторы состояния

2.7.6 Разъемы



Рис. 54: BC7321-1 – Разъемы

2.7.7 Интерфейс CAN

Модуль BC7321-1 подключается к полевой шине CAN готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (1x M12, 5 пин).

Подключение	Назначение выводов		
	Вывод	CAN	
	1	SHLD	Экран
	2	Не подключен	
	3	CAN _⊥	Заземление CAN
	4	CAN _H	CAN high
	5	CAN _L	CAN Low
	А... Штекер с А-кодировкой в модуле, вход SHLD... Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле		

Таблица 70: BC7321-1 – Интерфейс CAN

Контроллер шины подключается к полевой шине CAN с помощью Y-соединителя. Это позволяет заменять контроллер шины без нарушения соединения с полевой шиной.

Спротивление оконечной нагрузки шины размещено в штекере и при необходимости привинчивается на Y-соединитель.

Информацию об аксессуарах и примеры подключения, см. в разделах:

- 2.7.16 "Необходимые кабели и разъемы" на стр. 163 в этом разделе
- 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647 в этом разделе
- В главе 5 "Аксессуары" на стр. 651

2.7.8 X2X Link

Модуль BC7321-1 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (1x M12, 4 пин).

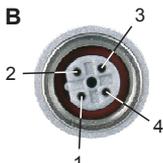
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
 <p>В</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X↓
	В... Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход SHLD... Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле	

Таблица 71: BC7321-1 – X2X Link

2.7.9 Дискретные входы/выходы

Дискретные входы/выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (8 x M8, 3 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	Питание 24 В= для датчика/исполнительного механизма ¹⁾
	3	GND
	4	Вход / Выход x
	1) Для датчиков/исполнительных устройств не должно использоваться внешнее питание.	

Таблица 72: BC7321-1 – Дискретные входы/выходы

2.7.10 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули (см. раздел 2.1.3 "Электропитание" на стр. 88).

Максимально допустимый ток на разъеме питания равен 4 А (в сумме 8 А).

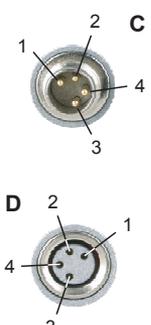
Подключение	Назначение выводов		
	Вывод	Штекер С	Гнездо D
 <p>С</p> <p>D</p>	1	24 В=, полевая шина	24 В=, ввод/вывод
	2	24 В=, ввод/вывод	24 В=, ввод/вывод
	3	GND	GND
	4	GND	GND
С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания			

Таблица 73: BC7321-1 – Электропитание модуля 24 В=

2.7.11 Номера узлов и скорость передачи

Номера узлов и скорости передачи устанавливаются с помощью двух цифровых переключателей контроллера шины. Положения переключателя \$00 - \$40 и \$60 активизируют автоматическое распознавание скорости передачи (см. раздел 2.7.12 “Автоматическое распознавание скорости передачи” на стр. 161). Остальные положения переключателя активизируют фиксированную скорость передачи (см. в таблице).



Рис. 55: BC7321-1 – цифровые переключатели для установки номеров узлов и скорости передачи

Позиция переключателя	Номер узла	Скорость передачи
\$00 ¹⁾	Из EEPROM	Из EEPROM
\$01 – \$3F	1 – 63	Автоматическая
\$40 ¹⁾	Из EEPROM	Из EEPROM
\$41 – \$5F	1 – 31	1000 Кбит/с
\$60 ¹⁾	Из EEPROM	Из EEPROM
\$61 – \$7F	1 – 31	800 Кбит/с
\$80	Зарезервирован	-
\$81 – \$9F	1 – 31	500 Кбит/с
\$A0	Зарезервирован	-
\$A1 – \$BF	1 – 31	250 Кбит/с
\$C0	Зарезервирован	-
\$C1 – \$DF	1 – 31	125 Кбит/с
\$E0	Зарезервирован	-
\$E1 – \$FE	1 – 31	20 Кбит/с
\$FF	Зарезервирован	-

Таблица 74: BC7321-1 – Номера узлов и скорости передачи

- 1) Если установлено одно из этих чисел, контроллер шины использует рабочие параметры из внутренней EEPROM. EEPROM программируется с использованием библиотеки CANIO.

2.7.12 Автоматическое распознавание скорости передачи

После загрузки контроллер шины BC7321-1 переходит в режим "Только прослушивание". Это означает, что контроллер ведет себя на шине пассивно и работает только на прием.

BC7321-1 пытается получить допустимые объекты. Если в ходе приема происходят ошибки, контроллер переключается на следующую скорость передачи из таблицы поиска.

Если не было принято никаких объектов, циклически проверяются все скорости передачи. Эта процедура повторяется, пока не будут приняты допустимые объекты.

Исходная скорость передачи

Контроллер шины начинает поиск с этой скорости передачи. Исходная скорость передачи можно задать двумя различными способами:

- Считывание из EEPROM
- В начале поиска после программного сброса используется последняя распознанная скорость передачи (код команды 20)

Таблица поиска

Контроллер проверяет скорость передачи согласно этой таблице. Начиная с исходной скорости передачи, контроллер переключается на следующую более низкую скорость передачи. В конце таблицы, контроллер шины начинает поиск с начала.

Скорость передачи
1000 Кбит/с
500 Кбит/с
250 Кбит/с
125 Кбит/с
50 Кбит/с
20 Кбит/с
10 Кбит/с

Таблица 75: BC7321-1 – Скорости передачи – таблица поиска

2.7.13 Конфигурация системы



Рис. 56: BC7321-1 – Конфигурация системы

Модуль дискретных входов/выходов DM1321 уже встроен в контроллер шины. Соответственно, контроллер шины является первым модулем ввода/вывода на шине CAN (ST1 ... Станция 1).

На контроллере шины могут работать До 28 дискретных модулей (включая контроллер шины) и 16 аналоговых модулей. Не требуется специфического порядка. Дискретные и аналоговые модули могут быть организованы любым образом.

Информация:

Контроллер шины поставляет 3 Вт для дополнительных модулей X67 или других модулей, основанных на X2X Link.

Для обеспечения большей мощности требуется системный модуль питания PS1300. Этот системный модуль питания также предоставляет 15 Вт для дополнительных модулей. Его следует установить в центре группы питаемых модулей.

2.7.14 Дискретный блок

Контроллер шины CAN I/O оборудован одним модулем дискретных входов/выходов. Его технические данные и его работа аналогичны модулю дискретных входов/выходов DM1321 (см. раздел 6.2 "DM1321" на стр. 252).

2.7.15 SG4

Модуль BC7321-1 поставляется с предварительно установленным микропрограммным обеспечением. Микропрограммное обеспечение является также частью операционной системы B&R Automation Runtime для PLC. Если обнаруживается разница между двумя версиями, в модуль загружается микропрограммное обеспечение Automation Runtime.

Последняя версия микропрограммного обеспечения BC7321-1 становится доступной автоматически при обновлении вашей системы поддержки выполнения B&R Automation Runtime.

2.7.16 Необходимые кабели и разъемы

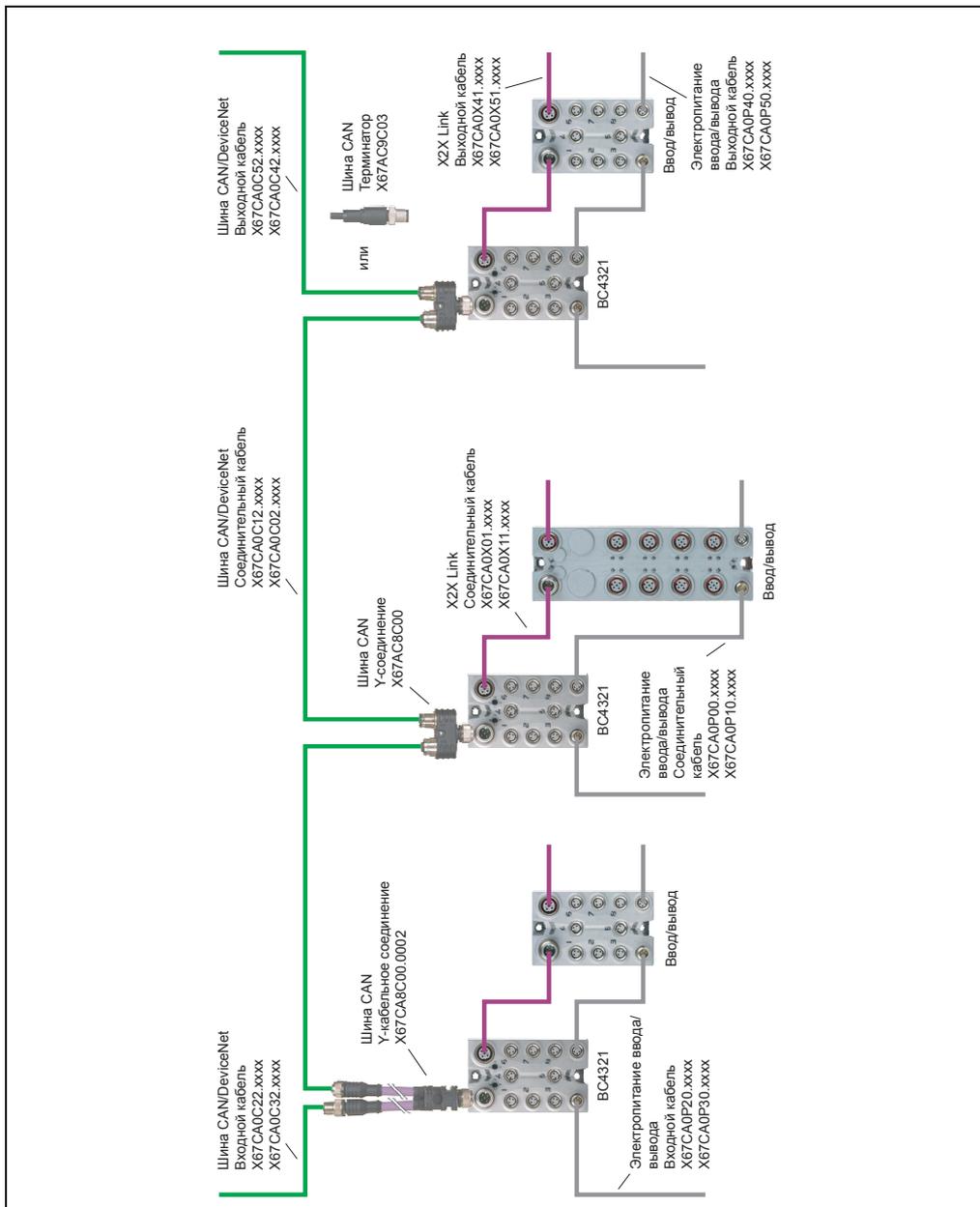


Рис. 57: BC7321-1 – Необходимые кабели и разъемы

2.8 BC8321-1

2.8.1 Общая информация

Контроллер шины BC8321-1 позволяет соединять узлы ввода/вывода X2X Link и POWERLINK V1 и V2.

Во встроенный соединитель X2X Link могут быть установлены дополнительные модули X67 или другие модули, основанные на X2X Link. Также возможна синхронная работа 1:1 с циклом X2X Link или синхронная работа с POWERLINK с использованием предварительного делителя частоты. Механически, ETHERNET Powerlink соединяется через новый IP67 стандартный соединитель Ethernet M12 с D-кодированием.

POWERLINK является стандартным протоколом для Fast Ethernet с истинными свойствами реального времени. Группа по стандартизации ETHERNET Powerlink (EPSG) обеспечивает открытость и непрерывное усовершенствование протокола: www.ethernet-powerlink.org

- POWERLINK V1/V2
- 8 дискретных каналов, могут конфигурироваться как входы или выходы
- Конфигурирование ввода/вывода и обновление микропрограммы по полевой шине
- Встроенное соединение с локальным расширением через X2X Link для макс. 250 дополнительных модулей
- Время цикла для локального расширения можно настраивать, начиная с 200 мкс

2.8.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
	Контроллер шины Powerlink	
X67BC8321-1	X67, контроллер шины POWERLINK V1/V2, питание X2X Link 3 Вт, 8 дискретных каналов, конфигурируемых как входы или выходы, 24 В=, 0.5 А, конфигурируемый входной фильтр, 2 счетчика импульсов 50 кГц, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 2.8.18 "Необходимые кабели и разъемы" на стр. 175		

Таблица 76: BC8321-1 – Спецификация заказа

2.8.3 Технические данные

Модуль	BC8321 -1
Краткое описание	
Контроллер шины	Управляемый узел POWERLINK V1/V2
Входы/выходы	8 дискретных каналов, могут программно конфигурироваться как входы или выходы, входы со специальными функциями
Номинальное напряжение	24 В=
Полевая шина	
Тип	POWERLINK V1/V2 100 Base-T (ANSI/IEEE 802.3)
Конструкция	Цилиндрический соединитель M12 (гнездо на модуле)
Длина кабеля	Максимум 100 м между двумя станциями (длина сегмента)
Скорость передачи	100 Мбит/с
Дискретные входы	
Входной фильтр Аппаратный Программный	≤10 мкс (каналы 1 - 4) / ≤70 мкс (каналы 5 - 8) По умолчанию 0 мс, можно конфигурировать от 0 до 25 мс с шагом 0.2 мс
Входная цепь	Потребитель
Дополнительные функции для входов	50 кГц счет событий, измерение длины импульса
Дискретные выходы	
Номинальный выходной ток	0.5 А
Полный ток	4.0 А
Выходная цепь	Источник
Защита выхода	Отключение по перегреву при токовой перегрузке и коротком замыкании, встроенная защита при коммутации индуктивных нагрузок, защита от обратной полярности выходного напряжения
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода Выходы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния и ПО
Электрическая развязка Полевая шина – X2X Link Канал – Шина Канал – Канал	Да Да Нет
Питание датчиков/исполнительных механизмов	Полный ток 0.5 А
Энергопотребление Полевая шина Внутренний ввод/вывод Электропитание X2X Link	3.5 Вт 2.5 Вт 4.2 Вт при максимальной выходной мощности для подключенных модулей ввода/вывода
Выходная мощность	Питание 3.0 Вт по X2X Link для модулей ввода/вывода

Таблица 77: BC8321-1 – Технические данные

Модули серии X67 • Модули контроллера шины • BC8321-1

Модуль	BC8321-1
Тип соединения Полевая шина X2X Link Входы/выходы Электропитание модуля	M12 (с D-кодировкой) M12 (с B-кодировкой) M8 (3 пин) M8 (4 пин)
Сертификация	CE, cULus, ATEX Zone 2, KC,ГОСТ-P
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	-25 ... +60°C
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °C каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-40 ... +85 °C
Механические характеристики	
Габариты (Ш x В x Г)	53 x 85 x 42 мм
Масса	195 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 77: BC8321-1 – Технические данные (продолж.)

2.8.4 Дополнительные технические данные

Модуль	BC8321-1
Электропитание модуля	
Номинальное напряжение	24 В=
Диапазон напряжений	18 – 30 В=
Встроенная защита	Защита от обратной полярности
Энергопотребление Питание датчиков/исполнительных механизмов	Макс. 12 Вт ¹⁾
Питание датчиков/исполнительных механизмов	
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=
Полный ток	Макс. 0.5 А
Защита от короткого замыкания	Да

Таблица 78: BC8321-1 – Дополнительные технические данные

Модуль	BC8321 -1
Дискретные входы	
Входное напряжение	18 – 30 В=
Входной ток при 24 В=	Тип. 4 мА
Входное сопротивление	Тип. 6 кΩ
Порог переключения Низкий Высокий	<5 В= >15 В=
Счетчик импульсов	
Количество счетчиков	2
Счетчик 1	Вход 1
Счетчик 2	Вход 3
Форма сигнала	Меандр
Входная частота	макс. 50 кГц
Частота счета	макс. 50 кГц
Разрядность счетчика	16 бит
Разрешение	Каждый отрицательный фронт, циклический счетчик
Измерение длительности импульса	
Количество измерений длины импульса	1
Для измерения длительности импульса используются	Вход 2 или вход 4
Форма сигнала	Меандр
Разрешение	Положительный фронт – отрицательный фронт
Длительность импульса	≥20 мкс
Длительность пауз между импульсами	≥100 мкс
Внутренняя частота счетчика	48 МГц, 3 МГц, 187.5 кГц
Разрядность счетчика	16 бит
Дискретные выходы	
Конструкция	Полевой транзистор с коммутацией плюса
Коммутируемое напряжение	Электропитание модуля минус остаточное напряжение
Диагностика состояния	Мониторинг выходов с задержкой 10 мс
Ток утечки, когда выключен	5 мкА
Остаточное напряжение	<0.3 В при номинальном токе 0.5 А
Пиковое значение тока короткого замыкания	<12 А
Включение после останова при перегрузке	Приблизительно 10 мс (зависит от температуры модуля)
Задержка переключения 0 → 1 1 → 0	<400 мкс <400 мкс
Частота переключения Резистивная нагрузка Индуктивная нагрузка	Макс. 100 Гц См. раздел 6.2.13 "Переключение индуктивных нагрузок", на стр. 260 (при нагрузке 90% за цикл)

Таблица 78: BC8321-1 – Дополнительные технические данные (продолж.)

Модуль	BC8321-1
Напряжение останова при выключении индуктивных нагрузок	50 В=
Общая информация	
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}
ID код B&R	0x1E37

Таблица 78: BC8321-1 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков и исп. механизмов, подключенных к модулю, не должна превышать 12 Вт.

2.8.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание											
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	<p>Индикатор состояния для контроллера шины Powerlink.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Светодиод</th> <th>Состояние</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">L/A IF1 (зеленый)</td> <td>Вкл.</td> <td>Связь с удаленной станцией установлена.</td> </tr> <tr> <td>Мигание</td> <td>Связь с удаленной станцией установлена. Светодиод мигает при наличии активности Ethernet на шине.</td> </tr> <tr> <td>S/E 1) (зеленый/красный)</td> <td></td> <td>Светодиод Status/Error (состояние/ошибка). Состояние светодиодов описывается в разделе 2.8.6 "Светодиод S/E" на стр. 169.</td> </tr> </tbody> </table>	Светодиод	Состояние	Описание	L/A IF1 (зеленый)	Вкл.	Связь с удаленной станцией установлена.	Мигание	Связь с удаленной станцией установлена. Светодиод мигает при наличии активности Ethernet на шине.	S/E 1) (зеленый/красный)		Светодиод Status/Error (состояние/ошибка). Состояние светодиодов описывается в разделе 2.8.6 "Светодиод S/E" на стр. 169.
	Светодиод	Состояние	Описание										
	L/A IF1 (зеленый)	Вкл.	Связь с удаленной станцией установлена.										
		Мигание	Связь с удаленной станцией установлена. Светодиод мигает при наличии активности Ethernet на шине.										
	S/E 1) (зеленый/красный)		Светодиод Status/Error (состояние/ошибка). Состояние светодиодов описывается в разделе 2.8.6 "Светодиод S/E" на стр. 169.										
	1 – 8	Состояние входа / выхода соответствующего канала. Светодиоды оранжевые.											
	Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля.											
	Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено										
		1-кратная вспышка	Режим сброса										
		Мигание	Предпусковой режим										
Вкл.		Режим RUN											
Красный		Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально										
		Вкл.	Ошибка или состояние сброса										
		1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Сработка контроля уровня дискретных выходов.										
Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона												

Таблица 79: BC8321-1 – Светодиодные индикаторы состояния

- 1) Светодиод Status/Error (состояние/ошибка) - двухцветный светодиод (зеленый/красный).

2.8.6 Светодиод S/E

Светодиод Status/Error (состояние/ошибка) – двухцветный светодиод (зеленый/красный). Зеленый цвет (состояние) накладывается на красный (ошибка).

Красный – ошибка	Описание
Вкл.	Контроллер шины обнаружил ошибку (поврежденные кадры Ethernet, увеличенное число конфликтов в сети и т.д.). Замечание Светодиод несколько раз мигает красным сразу после запуска. Это не указывает на ошибку.

Таблица 80: BC8321-1 – Светодиод Status/Error красный: Светодиод указывает на ошибку

Зеленый цвет – состояние	Описание
Выкл.	Контроллер шины либо не получает питание, либо не активен (NOT_ACTIVE). В этом состоянии контроллер шины находится примерно 5 секунд после перезагрузки. Связь с контроллером шины невозможна. Если в течение этих 5 секунд не будет обнаружено связи POWERLINK, контроллер шины переходит в состояние BASIC_ETHERNET (мерцание). Однако, если в течение этого времени будет обнаружена связь POWERLINK, контроллер шины сразу перейдет в состояние PRE_OPERATIONAL_1 (однократная вспышка).
Мерцает зеленый (приблизительно 10 Гц)	Контроллер шины не обнаружил никакого обмена POWERLINK. В этом состоянии вы можете связаться с контроллером шины напрямую, используя UDP. Если в этом состоянии будет обнаружена связь POWERLINK, контроллер шины перейдет в состояние PRE_OPERATIONAL_1 (однократная вспышка).
1-кратная вспышка (приблизительно 1 Гц)	Контроллер шины находится в состоянии PRE_OPERATIONAL_1. При работе с ведущим контроллером POWERLINK версии 1, контроллер шины сразу переходит в состояние PRE_OPERATIONAL_2. При работе с ведущим контроллером POWERLINK версии 2, CN (управляемый узел) ждет приема кадра SoC, а затем переключается в состояние PRE_OPERATIONAL_2 (двойная вспышка).
Двойная вспышка (приблизительно 1 Гц)	Контроллер шины находится в состоянии PRE_OPERATIONAL_2. В этом состоянии контроллер шины стандартно конфигурируется ведущим контроллером. Команда (POWERLINK вер. 2) или установка флага правильности данных в выходных данных (POWERLINK вер. 1), переключают состояние на READY_TO_OPERATE (тройная вспышка).
Тройная вспышка (приблизительно 1 Гц)	Контроллер шины находится в состоянии READY_TO_OPERATE. В сети POWERLINK вер. 2, ведущий контроллер переключается с помощью команды в состояние OPERATIONAL. В сети POWERLINK вер. 1, контроллер шины автоматически переключается в состояние OPERATIONAL, как только поступят входные данные.
Вкл.	Контроллер шины находится в состоянии OPERATIONAL.
Мигание (приблизит. 2.5 Гц)	Контроллер шины находится в состоянии STOPPED. Выходные данные не создаются, и не принимаются никакие входные данные. Это состояние может вызвать или отменить только соответствующая команда от ведущего контроллера.

Таблица 81: BC8321-1 – Светодиод Status/Error зеленый: Светодиод отображает режим работы

2.8.7 Разъемы

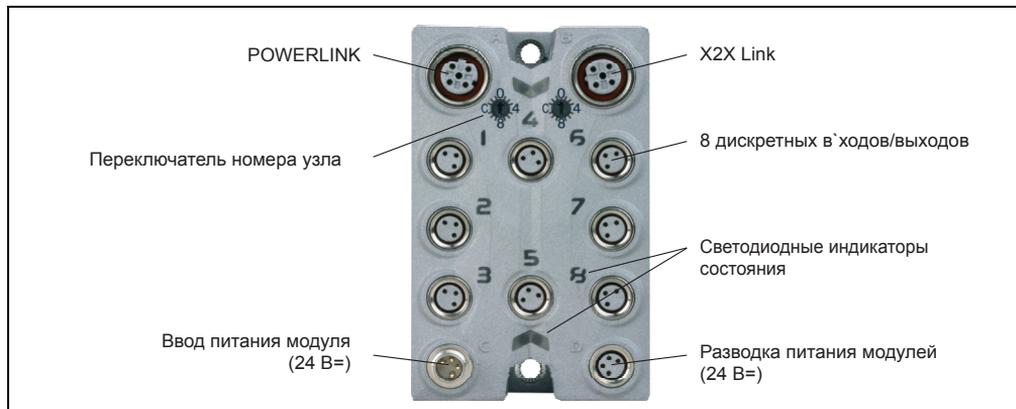


Рис. 58: BC8321-1 – Разъемы

2.8.8 Интерфейс POWERLINK

Модуль BC8321-1 подключается к сети POWERLINK готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (1x M12, 4 пин). См. также раздел 2.8.18 "Необходимые кабели и разъемы" на стр. 175.

Подключение	Назначение выводов		
	Вывод	POWERLINK	
	1	TXD	Передача данных
	2	RXD	Прием данных
	3	TXD\	Передача данных\
	4	RXD\	Прием данных\
	A...	Гнездо с D-кодировкой в модуле, вход	
SHLD...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле		

Таблица 82: BC8321-1 – интерфейс POWERLINK

Информация:

Цвет проводов на самостоятельно изготовленных кабелях, используемых для подключению к интерфейсу POWERLINK, может отличаться от стандартного.

Не забудьте проверить надлежащее назначение выводов (см. раздел 2.2 "Кабель POWERLINK" в главе 5 "Аксессуары" на стр. 654)

2.8.9 X2X Link

Модуль BC8321-1 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрического соединителя (1x M12, 4 пин).

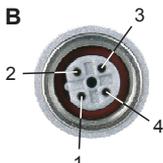
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X ⊥
	4	X2X↓
	В... Гнездо с B-кодировкой в модуле, выход SHLD... Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле	

Таблица 83: BC8321-1 – X2X Link

2.8.10 Дискретные входы/выходы

Дискретные входы/выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (8 x M8, 3 пин).

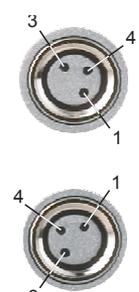
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	Питание 24 В= для датчика/исполнительного механизма 1)
	3	GND
	4	Вход / Выход x
	1) Для датчиков/исполнительных устройств не должно использоваться внешнее питание.	

Таблица 84: BC8321-1 – Дискретные входы/выходы

2.8.11 Электропитание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули. (см. также раздел 2.1.3 "Электропитание" на стр. 88).

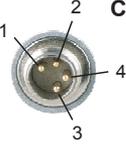
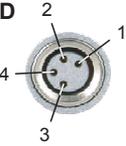
Подключение	Назначение выводов		
	Вывод	Штекер С	Гнездо D
 	1	24 В=, полевая шина	24 В=, ввод/вывод
	2	24 В=, ввод/вывод	24 В=, ввод/вывод
	3	GND	GND
	4	GND	GND
С... Штекер на модуле, подача электропитания D... Гнездо на модуле, разводка электропитания			

Таблица 85: BC8321-1 – Электропитание модуля 24 В=

2.8.12 Номер станции POWERLINK

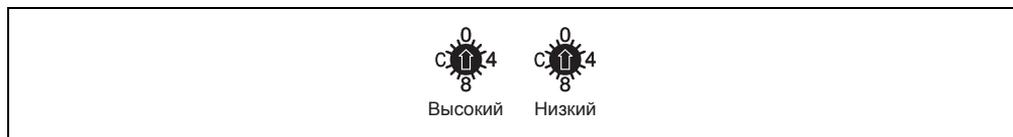


Рис. 59: BC8321-1 – Переключатели номера станции POWERLINK

Номер станции POWERLINK устанавливается, используя два цифровых переключателя. Допустимы номера станций от \$01 до \$EF.

Позиция переключателя	Описание
\$00	Зарезервировано, позиция переключателя не допустима.
\$01 – \$EF	Номер для станции Powerlink. Работа в качестве управляемого узла.
\$F0 – \$FF	Зарезервировано, позиция переключателя не допустима.

Таблица 86: BC8321-1 – Номер станции POWERLINK

2.8.13 Дискретный блок

Контроллер шины оборудован модулем дискретных входов/выходов. Его технические данные и его работа аналогичны модулю дискретных входов/выходов DM1321 (см. раздел 6.2 "DM1321" на стр. 252).

2.8.14 SG3

Модуль BC8321-1 не поддерживается на целевых системах SG3.

2.8.15 SG4

Модуль BC8321-1 поставляется с предварительно установленным микропрограммным обеспечением. Микропрограммное обеспечение является также частью операционной системы V&R Automation Runtime для ПЛК. Если обнаруживается разница между двумя версиями, в модуль загружается микропрограммное обеспечение Automation Runtime.

Последняя версия микропрограммного обеспечения BC8321-1 становится доступной автоматически при обновлении вашей системы поддержки выполнения V&R Automation Runtime.

2.8.16 Интеграция в сеть POWERLINK

Контроллер шины BC8321-1 используется как последний контроллер как в древовидной, так и в линейной структуре.

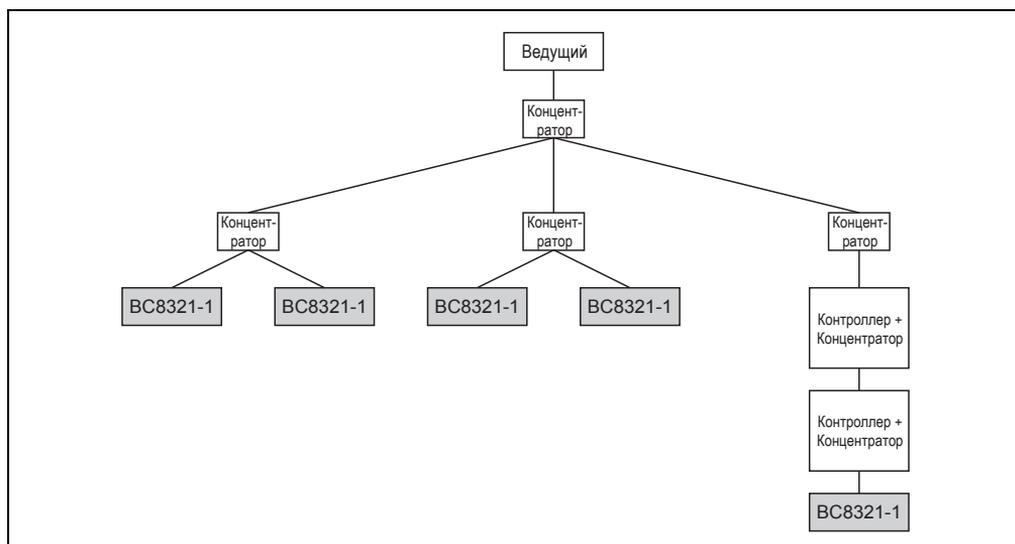


Рис. 60: BC8321-1 – Интеграция в сеть POWERLINK

2.8.17 Конфигурация системы

Модуль дискретных входов/выходов уже встроен в контроллер шины. С контроллером шины POWERLINK можно соединить до 250 модулей ввода/вывода.

Информация:

Контроллер шины предоставляет 3 Вт для дополнительных модулей X67 или других модулей, основанных на X2X Link.

Для обеспечения большей мощности требуется системный модуль питания PS1300. Этот системный модуль питания также предоставляет 15 Вт для дополнительных модулей. Его следует установить в центре группы питаемых модулей.

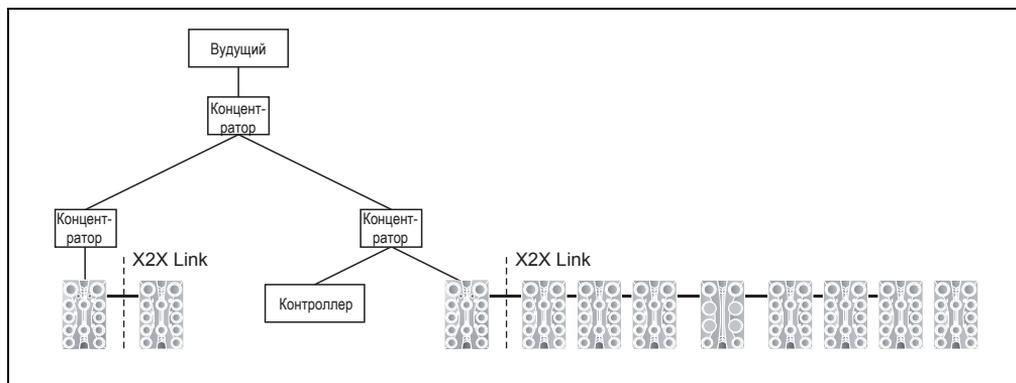


Рис. 61: BC8321-1 – Подключение дополнительных X2X модулей

2.8.18 Необходимые кабели и разъемы

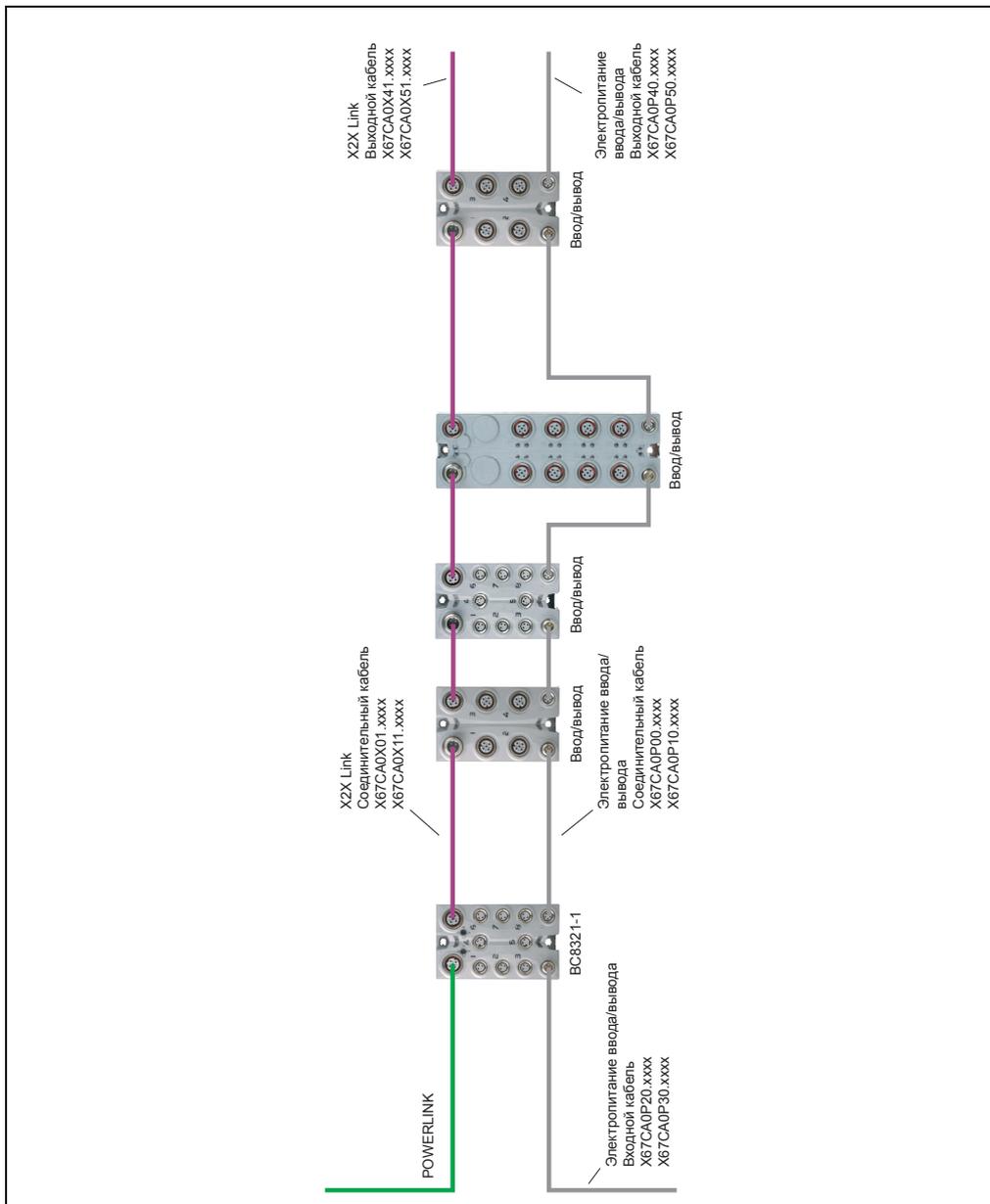


Рис. 62: BC8321-1 – Необходимые кабели и разъемы

13.4 UM1352

13.4.1 Общая информация

Модуль UM1352 используется для удаленного соединения датчика силы с использованием тензометрического датчика с преобразователем с разрешением до 24 бит. Скорость передачи данных можно установить от 0.26 мс до 100 мс. Концепция UM1352 требует компенсации в измерительной системе. Эта компенсация устраняет абсолютную погрешность в измерительной цепи, такую как допуск на элементы, эффективное рабочее напряжение моста, или смещение нуля. Точность измерения относится к абсолютному (компенсированному) значению, которое будет изменяться только в результате изменения рабочей температуры. Кроме того, модуль имеет четыре дискретных входа и два дискретных выхода.

- 1 вход для тензометрического датчика с 24-битным разрешением
- Высокая скорость вывода данных (10 – 3750 Гц)
- Регулируемый коэффициент усиления
- 1 выход в режиме источника 24 В / 0.5 А
- 1 выход в режиме источника 24 В / 1 А

13.4.2 Спецификация заказа

Номер модели	Краткое описание	Рисунок
X67UM1352	X67, модуль дискретных и аналоговых входов/выходов, 1 вход для тензомоста, 24 бита, 4 дискретных входа 24 В=, потребитель, 1 дискретный выход, 0.5 А, источник, 1 дискретный выход, 1.0 А, источник, светодиодные индикаторы состояния	
	Необходимые аксессуары	
См. 14 "Обзор соединений выводов" на стр. 647		

Таблица 486: UM1352 – Спецификация заказа

13.4.3 Технические данные

Модуль	UM1352
Краткое описание	
Модуль ввода/вывода	4 дискретных входа, 2 дискретных выхода, 1 вход полномостового тензодатчика
Дискретные входы	
Количество каналов	4
Номинальное напряжение	24 В=
Входной фильтр Аппаратный Программный	<1 мс -
Входная цепь	Потребитель
Питание датчика	Полный ток 0.5 А
Дискретные выходы	
Количество каналов	2
Номинальное напряжение	24 В=
Номинальный выходной ток Выход 1 Выход 2	0.5 А 1.0 А
Выходная цепь	Источник
Защита выхода	Отключение по перегреву при токовой перегрузке и коротком замыкании, встроенная защита при коммутации индуктивных нагрузок, защита от обратной полярности выходного напряжения
Питание исполнительного механизма	Внешнее
Мостовой тензометрический датчик	
Диапазон измерения	$\pm 15.625 \dots \pm 125$ мВ/В, устанавливается программно
Тип входа	Дифференциальный, для подключения полномостового тензодатчика
Разрешение АЦП	24 бита
Время преобразования	В зависимости от установленной скорости вывода
Скорость вывода данных	10 - 3750 циклов в секунду, можно установить программно
Коэффициент усиления	1 - 8, может конфигурироваться программно
Характеристики входного фильтра Частота среза Порядок/ослабление	50 кГц 1 / 20 дБ
Рабочий диапазон / измерительный датчик	75 – 5000 Ω
Рабочее напряжение моста Защита от КЗ и перегрузки Подключение	4.5 В= / макс. 60 мА Да 4-проводное соединение
Входной ток	450 нА
Защита входа	RC-защита

Таблица 487: UM1352 – Технические данные

Модуль	UM1352
Общая информация	
Индикаторы состояния	Работа ввода/вывода для каждого канала, напряжение питания, работа шины
Диагностика Электропитание ввода/вывода Выходы	Да, светодиодный индикатор состояния и ПО Да, светодиодный индикатор состояния
Электрическая развязка Канал – Шина Дискретная часть – Аналоговая Дискретная часть – Питание модуля	Да Да Нет
Энергопотребление Электропитание X2X Link Внутренний ввод/вывод	0.75 Вт 1.0 Вт
Тип соединения X2X Link Входы/выходы Электропитание модуля	M12 (с B-кодировкой) 4x M12 с (A-кодировкой) M8 (4 пин)
Сертификация Ex zone 2	CE, cULus, KC, ГОСТ-P II 3G EEx nA II T5, IP67, Ta = 0 – 60 °C
Условия эксплуатации	
Рабочая температура	0 ... +60 °C
Монтажная ориентация	Любая
Установка на высоте над уровнем моря 0 – 2000 м >2000 м	Без ограничения допустимых условий эксплуатации Уменьшение температуры окружающей среды на 0.5 °C каждые 100 м
Тип защиты	IP67
Условия хранения и транспортировки	
Температура	-25 ... +85 °C
Механические характеристики	
Габариты (Ш x В x Г)	53 x 85 x 42 мм
Масса	200 г
Момент затяжки для соединений M8 M12	Макс. 0.4 Нм Макс. 0.6 Нм

Таблица 487: UM1352 – Дополнительные технические данные (продолж.)

13.4.4 Дополнительные технические данные

Модуль	UM1352	
Электропитание модуля		
Номинальное напряжение	24 В= ± 25%	
Встроенная защита	Защита от обратной полярности	
Энергопотребление Питание датчика	Макс. 12 Вт ¹⁾	
Питание датчиков/исполнительных механизмов		
Напряжение	Электропитание модуля минус падение напряжения для защиты от короткого замыкания	
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 500 мА	Макс. 2 В=	
Полный ток	Макс. 0.5 А	
Защита от короткого замыкания	Да	
Дискретные входы		
Входное напряжение	24 В= ± 25%	
Входной ток при 24 В=	Тип. 5.0 мА	
Входное сопротивление	Тип. 4.27 кΩ	
Порог переключения Низкий Высокий	<5 В=>15 В=	
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эфф}	
Дискретные выходы		
Коммутируемое напряжение	24 В= ± 25%	
Выход	DO1	DO2
Напряжение останова при выключении индуктивных нагрузок	-47 В=	Приблизительно 1 В=
Макс. частота	100 Гц	1 кГц
Время включения формирователя выходного сигнала 0 => 1 (90% V _{од}) ²⁾	Тип. 50 мкс Макс. 100 мкс	Тип. 60 мкс Макс. 160 мкс
Время выключения формирователя выходного сигнала 1 => 0 (90% V _{од}) ²⁾	Тип. 75 мкс Макс. 150 мкс	Тип. 15 мкс Макс. 50 мкс
Предельно допустимое напряжение между выходом и шиной	500 В _{эфф}	

Таблица 488: UM1352 – Дополнительные технические данные

Модуль	UM1352	
Питание тензометрического датчика		
Напряжение	4.422 В= / макс. 60 мА	
Падение напряжения для защиты от короткого замыкания при 60 мА	Макс. 0.36 В=	
Защита от короткого замыкания	Да	
Мостовой тензометрический датчик		
Тип входа	Дифференциальный вход	
Влияние длины кабеля	Экранированный кабель "витая пара" минимальной длины прокладывается к датчику отдельно (с гальванической развязкой от цепи нагрузки) без промежуточных клемм.	
Метод преобразования	Сигма Дельта	
Разрешение	См. раздел "Значение тензодатчика" на стр. 644	
Дискретизация	Значение наименьшего значащего бита (на основе 24 бит)	Значение наименьшего значащего бита (на основе 16 бит)
69 мВ/В	36.4 нВ	9.31 мкВ
138 мВ/В	72.8 нВ	18.6 мкВ
276 мВ/В	146.0 нВ	37.3 мкВ
553 мВ/В	251.0 нВ	74.6 мкВ
Вывод дискретного значения Допустимый диапазон значений Обрыв линия питания моста Обрыв линии датчика	\$7FFF FFFF – \$8000 0001 Значение приближается к 0 Значение идет к пределу ± (см. "Состояние АЦП" на стр. 646)	
Температурный коэффициент	50 ppm/°C	
Область синхронизации	0 – 3 В Допустимый диапазон входных напряжений (с учетом потенциала GND тензодатчика) на входах "Вход +" и "Вход -"	
Предельно допустимое напряжение между входом и шиной	500 В _{эф}	
Общая информация		
ID код B&R	0x1CDF	

Таблица 488: UM1352 – Дополнительные технические данные (продолж.)

- 1) Потребляемая мощность датчиков и исп. механизмов, подключенных к модулю, не должна превышать 12 Вт.
- 2) DO1 при нагрузке 47 Ω , DO2 при нагрузке 22 Ω

13.4.5 Светодиодные индикаторы состояния

Рисунок	Светодиод	Описание		
<p>Индикатор состояния 1: левый: зеленый; правый: красный</p>  <p>Индикатор состояния 2: левый: зеленый; правый: красный</p>	Индикатор состояния 1	Индикатор состояния для X2X Link		
	Зеленый	Красный	Описание	
	Выкл.	Выкл.	Нет питания по X2X Link	
	Вкл.	Выкл.	X2X Link питается, связь функционирует	
	Выкл.	Вкл.	X2X питается, но X2X связь не функционирует	
	Вкл.	Вкл.	Предпусковой режим: X2X Link питается, модуль не инициализирован	
	1 - 2	Индикаторы состояния		
	Светодиод	Состояние	Описание	
	1 - 2	Желтый	Дискретные выходы 1, 2 включены	
		Зеленый	Дискретные входы 1, 2 включены	
	3 - 4	Индикаторы состояния		
	Светодиод	Состояние	Описание	
	3 - 4	Зеленый	Дискретные входы 3, 4 включены	
	Индикатор состояния 2	Индикатор состояния для режима модуля		
	Светодиод	Состояние	Описание	
Зеленый	Выкл.	Электропитание модуля не подключено		
	1-кратная вспышка	Режим сброса		
	Мигание	Предпусковой режим		
	Вкл.	Режим RUN		
Красный	Выкл.	Электропитание модуля не подключено или модуль работает нормально		
	Вкл.	Ошибка или состояние сброса		
	1-кратная вспышка	Предупреждение / ошибка для канала ввода/вывода. Переполнение аналоговых входов.		
	Двойная вспышка	Напряжение питания вне допустимого диапазона		

Таблица 489: UM1352 – Светодиодные индикаторы состояния

13.4.6 Разъемы



Рис. 197: UM1352 – Разъемы

13.4.7 X2X Link

Модуль UM1352 подключается к X2X Link готовыми кабелями. Подключение выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2 x M12, 4 пин).

Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
<p>А</p>	1	X2X+
	2	X2X
	3	X2X _L
	4	X2X _I
<p>В</p>	A ...	Штекер с В-кодировкой в модуле, вход
	B ...	Гнездо с В-кодировкой в модуле, выход
	SHLD ...	Соединение экрана через резьбовую вставку в модуле

Таблица 490: IF1352 – X2X Link

13.4.8 Дискретные входы/выходы

Дискретные входы/выходы подключены с использованием цилиндрических соединителей (3 x M12, 5 пин).

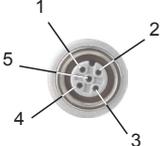
Подключение X1 / X2	Назначение выводов		
	Вывод	X1	X2
	1	Электропитание для дискретных входов (24 В, полный ток 0.5 А)	
	2	Дискретный вход 1 (24 В=1 мс)	Дискретный вход 2 (24 В=1 мс)
	3	GND	
	4	Дискретный выход 1 (24 В=0.5 А)	Дискретный выход 2 (24 В=1.0 А)
	5	Не назначен	

Таблица 491: UM1352 – Дискретные входы/выходы (X1/X2)

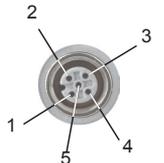
Подключение X3	Назначение выводов	
	Вывод	X3
	1	Электропитание для дискретных входов (24 В, полный ток 0.5 А)
	2	Дискретный вход 3 (24 В=1 мс)
	3	GND
	4	Дискретный вход 4 (24 В=0.5 А)
	5	Не назначен

Таблица 492: UM1352 – Дискретные входы (X3)

13.4.9 Аналоговый вход (тензодатчик)

Аналоговый вход подключен с использованием круглого штекера (1 x M12, 5 пин).

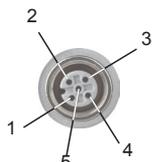
Подключение X4	Назначение выводов		
	Вывод	X4	
	1	DMS VCC	Питание тензодатчика прим. 4.4 В (мин. сопротивление: 75 Ω)
	2	Вход +	Дифференциальный вход +
	3	DMS GND	
	4	Вход	Дифференциальный вход -
	5	Экран	
SHLD ...Соединение экрана осуществляется через резьбовую вставку в модуле			

Таблица 493: UM1352 – Аналоговый вход / тензодатчик (X4)

13.4.10 Питание модуля 24 В=

Подключение питания модуля выполнено с использованием цилиндрических соединителей (2x M8, 4 пин). Электропитание подводится через штекер С. Гнездо D используется для разводки питания на другие модули.

Максимально допустимый ток для круглого штекера равен 8 А.

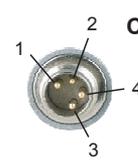
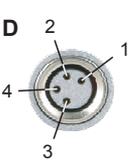
Подключение	Назначение выводов	
	Вывод	Название
	1	24 В=
	2	24 В=
	3	GND
	4	GND
	С ... Штекер на модуле, подача электропитания	
	D ... Гнездо на модуле, разводка электропитания	

Таблица 494: UM1352 – Питание модуля 24 В=

13.4.11 Схема входной цепи – Вход для тензометрического датчика

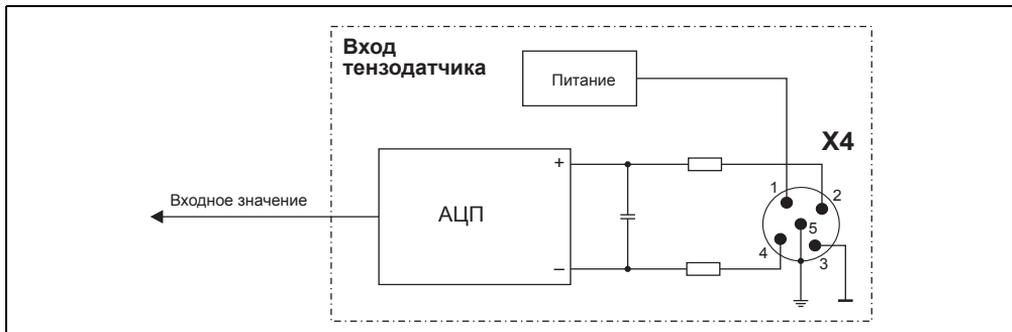


Рис. 198: UM1352 – Схема входной цепи – Вход для тензометрического датчика

13.4.12 Схема входной цепи – Дискретные входы

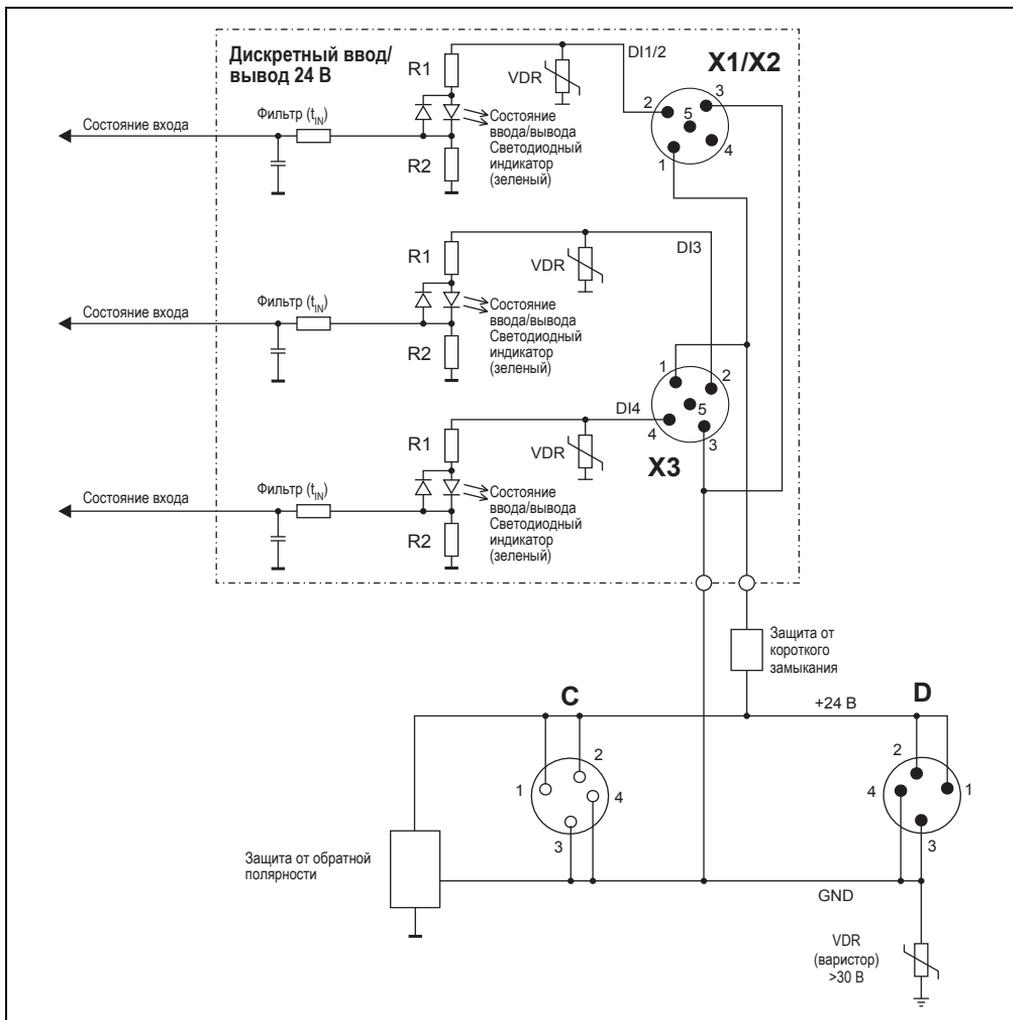


Рис. 199: UM1352 – Схема входной цепи – Дискретные входы

13.4.13 Схема выходной цепи – Дискретные выходы

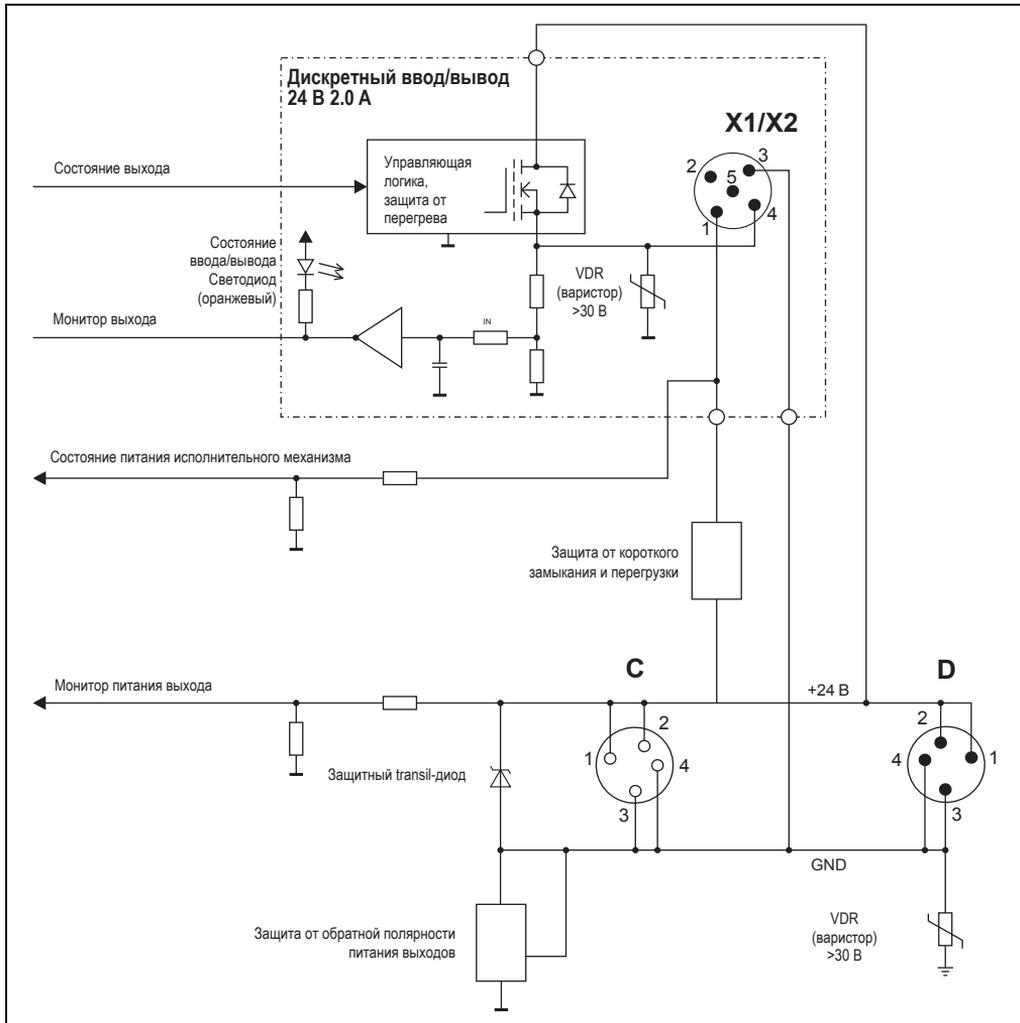


Рис. 200: UM1352 – Схема выходной цепи – Дискретные выходы

13.4.14 Мониторинг электропитания модуля

Напряжение питания для входов и выходов контролируется. Состояние можно считывать.

13.4.15 Адресация модулей

Модули адресуются автоматически. Настройки на модуле не требуются.

13.4.16 Функциональные модели

Функциональная модель указывает регистры на модуле (модель хранения) доступные для приложения. Только эти регистры обрабатываются на модуле на каждом цикле и циклически передаются по шине. Выбор правильной функциональной модели позволяет минимизировать время цикла.

Минимальное время цикла

Минимальное время цикла – это минимальное время, необходимое для завершения цикла шины без возникновения ошибок связи или сбоев. Необходимо отметить, что очень быстрые циклы уменьшают время простоя, необходимое для выполнения контроля, диагностики и нециклических команд.

Минимальное время цикла
250 мкс

Таблица 495: UM1352 – Минимальное время цикла (функциональная модель 0)

Минимальное время обновления ввода/вывода

Минимальное время обновления ввода/вывода соответствует минимальному времени, за которое завершается цикл шины так, чтобы в каждом цикле производилось обновление ввода/вывода.

Минимальное обновления ввода/вывода
250 мкс

Таблица 496: UM1352 – Минимальное время обновления ввода/вывода (функциональная модель 0)

13.4.17 Регистры для функциональной модели 0 (по умолчанию)

Регистры разделяются на циклические и нециклические.

Тип регистра	ID регистра
Циклический	Банк 0
Нециклический	Банк 32

Таблица 497: UM1352 – Циклический/нециклический регистр

В следующей таблице приведены регистры, поддерживаемые модулем.

Регистр	Описание	Конфигурация					
		Тип данных	Длина	Чтение	Запись	Циклическая	Нециклическая
Банк 0							
0	Дискретной вход	USINT	1	•		•	
2	Дискретный выход	USINT	1		•	•	
16	Значение тензодатчика	INT32	1	•		•	
26	Конфигурация АЦП	USINT	1		•		•
28	Состояние АЦП	USINT	1	•		•	
30	Состояние	USINT	1	•		•	
Банк 32							
0	ID код B&R	UINT	1	•			•
4	Состояние – Эксплуатационные ограничения	USINT	1	•			•
16	Текущее напряжение питания модуля	USINT	1	•			•

Таблица 498: UM1352 – Обзор регистров

Дискретный вход

Бит	Описание
0	Вход 1
1	Вход 2
2	Вход 3
3	Вход 4

Дискретный выход

Бит	Описание
0	Выход 1
1	Выход 2

Значение тензодатчика

Допустимый диапазон значений

Слово данных "Strain gauge value" (Значение тензодатчика) содержит исходное значение АЦП для мостового датчика напряжений с разрешением 24 бита.

Диапазон значений	
Допустимый диапазон значений	\$7FFF FFFF – \$8000 0001+2.147.483.647 – -2.147.483.647 1 наименьший значащий бит = \$0000 0100
Переполнение	\$7FFF FFFF
Антипереполнение	\$8000 0000
Недопустимое значение	\$8000 0000

Разрешение в битах

Благодаря Сигма-Дельта преобразованию аналоговых сигналов на UM1352 обеспечивается, в основном, эффективное разрешение показанного значения. Это означает, что даже если АЦП UM1352 всегда выдает 24-битное значение, то достижимое разрешение согласно вычислениям всегда меньше, чем 24-битное разрешение АЦП (см. следующий пример). Эффективное разрешение зависит от скорости передачи данных и диапазона измерения (см. раздел "Конфигурация АЦП" на стр. 646).

Из-за методов преобразования скорость передачи данных 10 Гц и заданный диапазон измерения 15.625 мВ/В приводят к эффективному разрешению 18.9 битов.

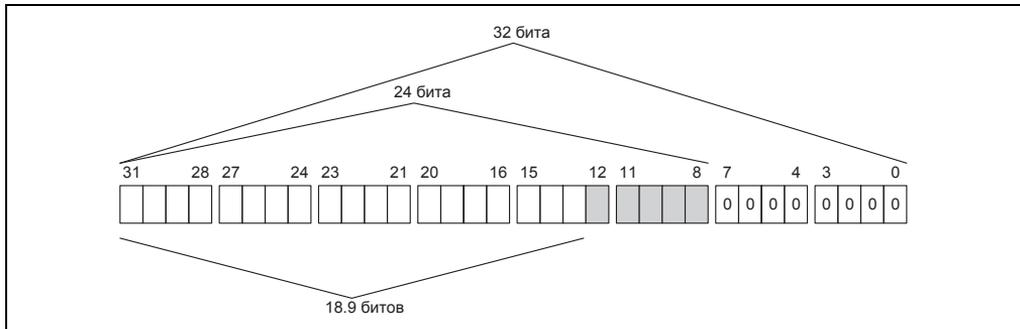


Рис. 201: UM1352 – Пример эффективного разрешения АЦП

Количество информации в младших битах (отмеченных серым цветом) может использоваться лишь в ограниченной степени: она искажена сильными помехами.

В следующей таблице показано, как эффективное разрешение (в битах) или эффективный диапазон значений тензодатчика зависят от конфигурации модуля (скорости передачи данных, диапазона измерения).

Скорость передачи данных (Гц)	Коэффициент усиления / Разрешение							
	1		2		4		8	
	±125 мВ/В		±62.500 мВ/В		±31.250 мВ/В		±15.625 мВ/В	
	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений
10	21.0	±1,000,000	20.4	±691,800	19.9	±490,000	18.9	±244,000
50	19.9	±490,000	19.4	±346,000	18.8	±230,000	17.9	±122,000
60	19.8	±450,000	19.3	±320,000	18.8	±230,000	17.8	±114,000
100	19.6	±297,000	19.1	±280,000	18.5	±185,000	17.4	±86,000
500	18.6	±200,000	18.0	±130,000	17.3	±80,000	16.3	±40,000
1000	17.5	±92,000	17.2	±75,000	16.5	±46,000	15.6	±25,000
2000	17.0	±65,500	16.6	±49,600	16.1	±35,000	15.3	±20,000
3750	16.6	±49,600	16.2	±37,600	15.7	±26,600	14.7	±13,000

Таблица 499: UM1352 – Эффективное разрешение значения тензодатчика в битах

Разрешение для датчиков 2 - 8 мВ/В

Для датчиков 2 - 8 мВ/В должна использоваться настройка 16 мВ/В. Это теперь приводит к следующему разрешению:

Скорость передачи данных (Гц)	Коэффициент усиления / Разрешение					
	8		8		8	
	±1.953 мВ/В		±3.906 мВ/В		±7.8125 мВ/В	
	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений	Биты	Диапазон значений
10	15.9	±30,500	16.9	±61,100	17.9	±122,000
50	14.9	±15,300	15.9	±30,500	16.9	±61,100
60	14.8	±14,300	15.8	±28,400	16.8	±57,000
100	14.4	±10,800	15.4	±21,600	16.4	±43,200
500	13.3	±5,000	14.3	±10,080	15.3	±20,100
1000	12.6	±3,100	13.6	±6,200	14.6	±12,400
2000	12.3	±2,500	13.3	±5,000	14.3	±10,000
3750	11.7	±1,660	12.7	±3,300	13.7	±6,600

Таблица 500: UM1352 – Эффективное разрешение значения тензодатчика для 2 - 8 мВ/В

Конфигурация АЦП

Бит	Описание	Диапазон измерения	Диапазон измерения x рабочее напряжение моста
0 - 1	Коэффициент усиления:		
00 ...1		±125 мВ/В	±0.553 В
01 ...2		±62.500 мВ/В	±0.278 В
10 ...4		±31.250 мВ/В	±0.136 В
11 ...8		±15.625 мВ/В	±0.069 В
2 - 4	Скорость передачи данных:		
	000 ... 10 Гц		
	001 ... 50 Гц		
	010 ... 60 Гц		
	011 ... 100 Гц ¹⁾		
	100 ... 500 Гц ¹⁾		
	101 ... 1000 Гц		
	110 ... 2000 Гц		
	111 ... 3750 Гц		

1) От Automation Runtime H281 и выше
Для Automation Runtime 2.4 требуется генератор установки и настройки AR.

Состояние АЦП

Бит	Описание
0	0 ... ОК
1	1 ... Разомкнутое соединение с измерительным мостом

Состояние

Бит	Описание
0	0 ... ОК
	1 ... Ошибка выхода DO1
1	0 ... ОК
	1 ... Ошибка выхода DO2

Глава 6 • Стандарты и сертификаты

1. Используемые стандарты и ограничения

В основном, к Серии X67 применим производственный стандарт EN 61131-2 (идентичен IEC 61131-2). Следующие стандарты обеспечивают детальное определение надлежащей функциональности в типичной промышленной среде (наполненной электромагнитной энергией):

Стандарт	Описание
EN 61000-6-4	Электромагнитная совместимость (ЭМС); Общий стандарт – стандарт излучения Часть 2: Промышленная среда
IEC/CISPR 11	Пределы и методы измерения характеристик электромагнитных помех от промышленного, научного и медицинского радиочастотного оборудования
EN 61000-6-2	Электромагнитная совместимость (EMC) - Общий стандарт, стандарт излучения Часть 2: Промышленная среда
EN 61131-2	Программируемые логические контроллеры Часть 2: Требования к оборудованию и испытания
UL 508	Промышленное управляющее оборудование, (UL = Underwriters Laboratories)
EN 60204-1	Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1: Общие требования
EN 60079-15	Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред - тип защиты "п"
EN 60529	Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (IP код)

Таблица 626: Обзор стандартов

1.1 Испытания, ограничения и режим работы при испытании

Критерии	Описание
A	Непрерывная работа в ходе проверки.
B	Разрешено краткое прерывание в ходе проверки.

Таблица 627: Критерии A и B описывают режим проверки предмета испытания

EN 61000-4-2, электростатический разряд	
IEC 61131-2	
Контактный разряд на металлические части, чистые и с порошковым покрытием	±4 кВ, критерий B
Воздушный разряд на пластмассовые части	±8 кВ, критерий B

Таблица 628: Ограничения по электростатическому разряду

EN 61000-4-3, электромагнитные поля	
Корпус, с полностью смонтированной проводкой	80 МГц - 2 ГГц, 10 В/м, критерий A 80% амплитудная модуляция при 1 кГц

Таблица 629: Ограничения по электромагнитным полям

EN 61000-4-4, пакет импульсов, кратковременные перенапряжения	
IEC 61131-2	
Блоки питания и входы / выходы переменного тока	2 кВ, 1 мин, критерий B
Кабель данных	1 кВ, 1 мин, критерий B
Дискретные входы/выходы	1 кВ, 1 мин, критерий B
Аналоговые входы/выходы	1 кВ, 1 мин, критерий B

Таблица 630: Ограничения по кратковременным перенапряжениям

EN 61000-4-5, импульсное перенапряжение		
	Синфазный режим, несимметричный	Дифференциальный режим, симметричный
Блоки питания переменного тока	2 кВ, (12 Ом), критерий B	1 кВ, (2 Ома), критерий B
Блоки питания постоянного тока	1 кВ, (12 Ом), критерий B	0.5 кВ, (2 Ома), критерий B
Дискретный и аналоговый ввод/вывод, переменный ток, неэкранированный Выходы вспомогательного напряжения переменного тока для датчиков и т.д.	2 кВ, (42 Ома), критерий B	1 кВ, (42 Ома), критерий B
Цифровой и аналоговый ввод-вывод, постоянный ток, неэкранированный Линии данных, неэкранированные Выходы вспомогательного напряжения постоянного тока для датчиков и т.д.	0.5 кВ, (42 Ома), критерий B	0.5 кВ, (42 Ома), критерий B
Все экранированные линии	1 кВ, (2 Ома), критерий B	---

Таблица 631: Ограничения по импульсным перенапряжениям

EN 61000-4-6, индуцированные помехи (радиочастота)	
Сетевой ввод/вывод	150 кГц - 80 МГц, 10 В, критерий А
Сигнальные соединения >10 м	80% амплитудная модуляция при 1 кГц
Соединение функциональной земли	

Таблица 632: Ограничения по индуцированным помехам (радиочастота)

EN 55011 (IEC/CISPR 11, измененный), излучение	
IEC 61131-2	
30 МГц - 230 МГц	40 децибел (мкВ/м), квазипиковое значение, измеренное на расстоянии 10 м
230 МГц - 1 ГГц	47 децибел (мкВ/м), квазипиковое значение, измеренное на расстоянии 10 м

Таблица 633: Излучение

EN 60664-1, степень загрязнения
Степень загрязнения 2: непроводящий материал

Таблица 634: Степень загрязнения

IEC 60721-3-5 класс 5М3, вибрация		
Частотный диапазон [Гц]	Амплитуда смещения	Амплитуда ускорения
$2 \leq f < 8$	7.5 мм	-
$8 \leq f \leq 200$	-	20 м/с ²
$200 < f \leq 500$	-	40 м/с ²

Таблица 635: Предельные значения вибрации

IEC 60721-3-5 класс 5М3, ударная нагрузка
300 м/с ² в течение 11 мс, полусинусоидальная волна, удар типа 1

Таблица 636: Предельные значения ударной нагрузки

Информация:

Требования к ударо- и вибростойкости распространяются на надлежащий монтаж кабелей.

2. Международные стандарты

Продукция и услуги B&R отвечают всем применимым стандартам. Это международные стандарты таких организаций, как ISO, IEC и CENELEC, а также национальные стандарты организаций UL, CSA, FCC, VDE, ÖVE и т.д. Мы уделяем особое внимание надежности нашей продукции в промышленной среде.

Сертификаты	
США и Канада 	Все существенные продукты B&R сертифицированы Underwriters Laboratories и ежеквартально проверяются инспектором UL. Этот сертификат действует в США и Канаде, что позволяет значительно облегчить лицензирование ваших машин и систем на этих рынках.
Европа 	Соблюдены все соответствующие стандарты EN для применимых руководств.
Российская Федерация 	Для экспорта всей продукции B&R в Российскую Федерацию имеется сертификат ГОСТ-R.

3. Сертификация

В дополнение к соответствию упомянутым здесь стандартам, предельным значениям и международным стандартам, Серия X67 также подвергается дополнительному тестированию.

Соответствующие сертификаты доступны для загрузки с домашней страницы (www.br-automation.com) в разделе Материалы/Certificates.

Сертификация	
<p>Проверено BG</p>  <p>Проверенный активный принцип: разъединение внешним аварийным выключателем</p>	<p>Проверенный принцип работы: обеспечение безопасности внешним аварийным выключателем</p> <p>Серия X67 сертифицирована и аттестована для этого режима Германской комиссией по профессиональной безопасности и здоровью (Berufsgenossenschaft - BG) согласно следующим стандартам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 954-1 до Категории 4 <p>Достигнутый уровень безопасности определяется уровнем безопасности внешнего аварийного выключателя.. Необходимо использовать модули и версии, аттестованные для данного принципа работы.</p> <p>Детальное описание можно найти в главе 3 "Механическая и электрическая конфигурация", Раздел 7 "Безопасное отключение" на стр. 66</p>

