



Электрические приводы

с цифровым интерфейсом





Применение

Приводы AUMA используются везде, где требуется перекрытие или регулирование потоком среды через трубопровод. Приводы являются критическим связующим звеном между контроллером процесса верхнего уровня и арматурой.



Энергетика

- : электростанции
- : дымовые очистные установки
- : теплоснабжение



Водное хозяйство

- : водоподготовительные установки
- : очистные станции
- : насосные станции



Химическая отрасль

- : химическая промышленность
- : нефтехимическая промышленность
- : фармацевтическая промышленность



Другие

- : кондиционирование воздуха
- : кораблестроение
- : металлургические заводы
- : цементные заводы
- : пищевая промышленность

Содержание	
Общая информация по цифровым интерфейсам	
Структуры систем автоматизации	4
Цифровая передача данных	4
Преимущества цифровых интерфейсов	5
Кабели/установка цифровых интерфейсов	6
Скорость передачи/длина кабеля	6
Интеграция устройств	7
Profibus DP	
Modbus RTU	
DeviceNet	
Foundation Fieldbus	
Приводы AUMA с цифровым интерфейсом	
Модульная концепция	16
Характеристики цифровых интерфейсов AUMA	17
Подсоединение шины – невзрывозащищенные приводы	18
Подсоединение шины – взрывозащищенные приводы	19
Мастер станция SIMA	
SIMA: Ведущее устройство шины и приводы от одного поставщика	20
Предпродажная и послепродажная поддержка AUMA	
Техподдержка AUMA по цифровым интерфейсам	22
Сервис AUMA по цифровым интерфейсам	22
Ссылки и литература	

Решения для мира в движении

Данная брошюра предназначена для инженеров – проектантов и менеджеров по закупкам, которые желали бы применять приводы AUMA с цифровым интерфейсом. Брошюра содержит введение в технологию цифровых протоколов, обзор цифровых систем, поддерживаемых AUMA, и в частности, особенности приводов AUMA, относящиеся к цифровым интерфейсам.

С конца 80-х AUMA была активно вовлечена в развитие стандартов цифрового обмена данными. В 1993 году был выпущен первый привод AUMA с цифровым интерфейсом – Profibus FMS. AUMA является одним из пионеров в развитии цифровых интерфейсов для электрических приводов.

Целью AUMA является не просто предоставить цифровой интерфейс: весь функционал, определяемый соответствующим протоколом, должен быть полностью использован с пользой для автоматизации арматуры. AUMA тщательно проверяет и отслеживает дальнейшее развитие в области цифровых протоколов на предмет применимости в электрических приводах, и соответствующим образом реализует эти протоколы в своих изделиях.

Благодаря модульной конструкции приводов, любой привод AUMA – многооборотный, неполнооборотный, прямоходный – может быть поставлен с цифровым интерфейсом. Таким образом, возможен процесс интеграции в систему управления по цифровым каналам любого типа арматуры.

Общая информация по цифровым интерфейсам

Цифровой интерфейс (полевая шина) – промышленная коммуникационная система, соединяющая различные полевые устройства, такие как датчики (сенсоры), электроприводную арматуру и приводы с контроллером (системой управления). Технология полевой шины была разработана в 80-х годах с целью замены параллельной проводки для передачи бинарных сигналов, которая была общепринятой в то время. Также целью была замена аналоговой

передачи сигналов цифровой технологией. Сегодня на рынке утвердилось много различных цифровых систем с разными характеристиками, например, Profibus, Interbus, ControlNet, или CAN. С 1999 года цифровые системы были стандартизированы в соответствии с IEC 61158 «Цифровой обмен данными для измерения и управления – Fieldbus для применения в промышленных системах управления».

Структуры систем автоматизации

Для управления объектом требуется по крайней мере одна система управления, и часто несколько единиц электроприводной арматуры и датчиков. Если требуется управление от электричества, то встает вопрос, как датчики и арматура будут подсоединены к системе управления. Возможны два базовых варианта:

- К каждому датчику и арматуре от системы управления подводится отдельный канал для сигнализации и управления (параллельная проводка)
- Обмен сигналами между системой управления и несколькими датчиками и / или арматурой реализуется по двухжильному кабелю (последовательная проводка).

Чем выше уровень автоматизации объекта или механизма, тем большее число кабелей требуется при параллельной проводке из-за возросшего числа точек входа и выхода. Реализация, подключение, установка и обслуживание заметно усложняются.

Часто к кабелям предъявляются высокие требования, то есть для передачи аналоговых сигналов необходимо применение специальных кабелей. Таким образом, параллельная проводка становится серьезным стоимостным и временным фактором в технологии автоматизации. Для сравнения, последовательная проводка при применении так называемых системах полевой шины (fieldbus) содержит значительный потенциал для упрощения.

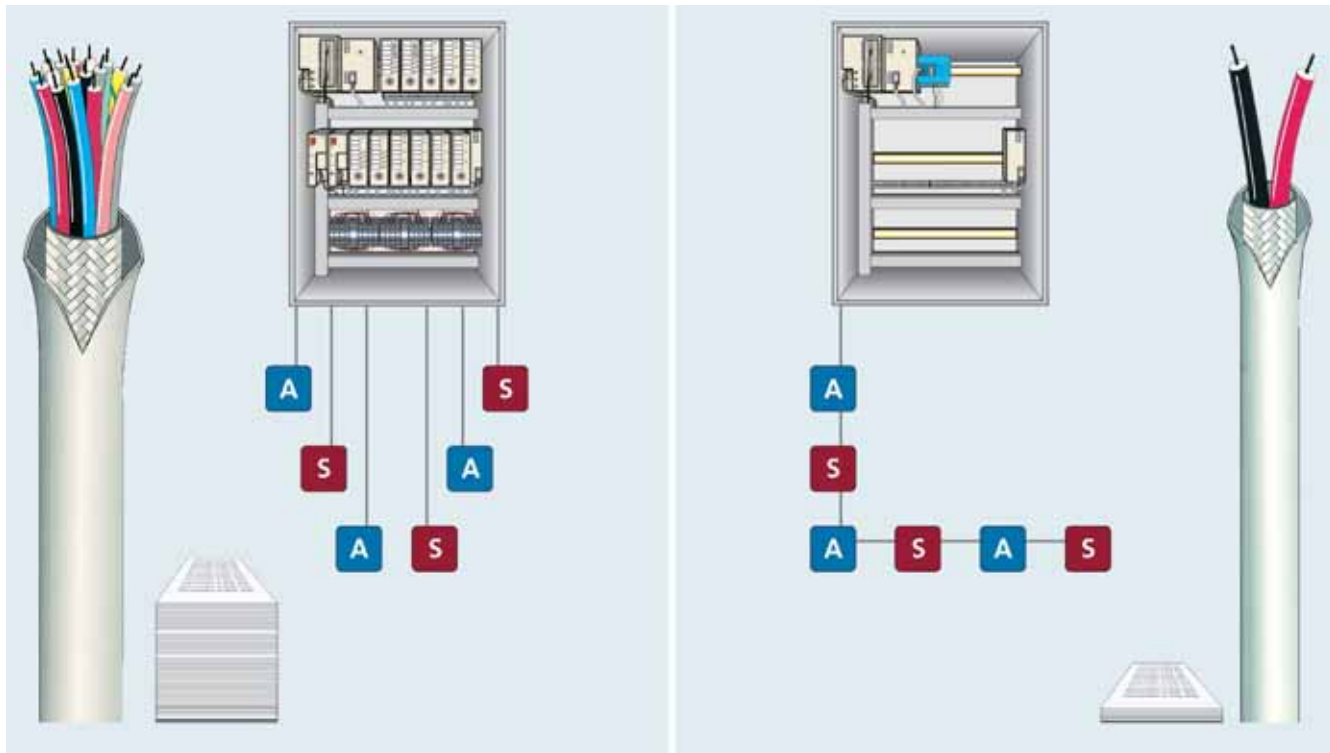
Полевая шина заменяет группы параллельных кабелей одним кабелем шины и соединяет все уровни от полевых устройств до контроллеров. Вне зависимости от конкретного применяемого устройства, то есть, Программируемого Логического Контроллера от различных производителей или контроллеров, основанных на компьютере, полевая шина соединяет все компоненты. Устройства на объекте могут быть расположены где угодно. Таким образом, полевая шина обеспечивает мощную коммуникационную сеть для современных концепций автоматизации.

Цифровая передача данных

По полевой шине передается только цифровая информация. Аналоговые сигналы или измеренные величины перед передачей через шину конвертируются в цифровые значения. В общем случае цифровые сигналы менее подвержены помехам, чем сигналы, передаваемые аналоговым способом. Встро-

енные механизмы проверки дополнительно улучшают безопасность коммуникаций, например проверка целостности данных или возврат передающему подтверждение приемки информации.

Преимущества цифровых интерфейсов



Параллельная проводка:

Многожильные кабели для каждого устройства. Это приводит ко многим точкам и кластерам ввода – вывода для соединения полевых устройств с системой управления в шкафу управления .

Последовательная проводка – полевая шина:

Один двух-жильный кабель для всех устройств. Множество кластеров ввода – вывода заменяются одним интерфейсом полевой шины.

Цифровые интерфейсы имеют много преимуществ относительно параллельной проводки:

- Меньшее количество проводов экономит время на стадии планирования и установки
- Снижается количество кабелей, каналов и размеры шкафов управления
- Снижение числа компонентов одновременно снижает количество требуемой документации
- Большее количество информации может быть передано по меньшему количеству проводов
- Самодиагностика устройств по цифровому интерфейсу снижает время простоя и обслуживания (более эффективное управление ресурсами)
- Оцифровка аналоговых величин улучшает помехоустойчивость сигналов
- Собранные цифровым способом результаты измерений и сгенерированные в цифровом виде референтные точки могут далее обрабатываться без дополнительной конверсии сигналов
- Открытые цифровые интерфейсы стандартизируют передачу данных и интеграцию устройств от разных производителей – пользователь не ограничен стандартами разных производителей.
- Расширение или внесение изменений гибко и легко реализуется, гарантируя безопасность в будущем

При внедрении системы полевой шины следует принимать во внимание следующие аспекты:

- Для монтажа и наладки требуется квалифицированный персонал
- Требуется специальное измерительное и диагностическое оборудование
- Увеличение стоимости компонентов с функциональностью полевой шины компенсируется потенциальной экономией за счет внедрения цифрового интерфейса
- Слегка увеличивается время отклика (обычно может быть игнорировано при автоматизации процесса)

Общая информация по цифровым интерфейсам

Кабели/установка цифровых интерфейсов

Типы кабелей

Передача данных по полевой шине может быть реализована не по всякому кабелю. Типы кабеля определены для каждой системы. Благодаря низкой скорости передачи данных, требования по протоколу Fieldbus Foundations относительно низки; DeviceNet требует более сложного кабеля, поскольку спецификация протокола требует отдельной подачи напряжения по тому же кабелю.

Установка

Передача данных по системам полевой шины происходит с низким уровнем сигнала, то есть ± 5 В. Установку следует производить тщательно для обеспечения безошибочной передачи данных. Это касается экранирования, выравнивания потенциалов, соблюдения требований по максимально допустимой длине кабеля, правильной настройки терминирующих устройств шины и адресации полевых устройств. Соблюдение руководств по установке обеспечивает бесперебойное подключение всех полевых устройств шины.

Скорость передачи/длина кабеля

Большинство протоколов специфицируют несколько значений скоростей передачи данных, определяемых в кбит/секунду. Хотя на первый взгляд кажется разумным выбрать самую большую скорость передачи, но это, однако, возможно только за счет пониженной длины кабеля. Чем больше скорость передачи и чем длиннее кабели, тем больше чувствительность и меньше помехоустойчивость.

Для каждого промышленного объекта следует определить идеальный компромисс между длиной кабеля и скоростью передачи. Таким образом, к примеру, следует выбирать меньшую скорость передачи для станции переработки водных отходов, где расстояния между устройствами велики, в отличие от объектов, где устройства расположены ближе друг к другу.

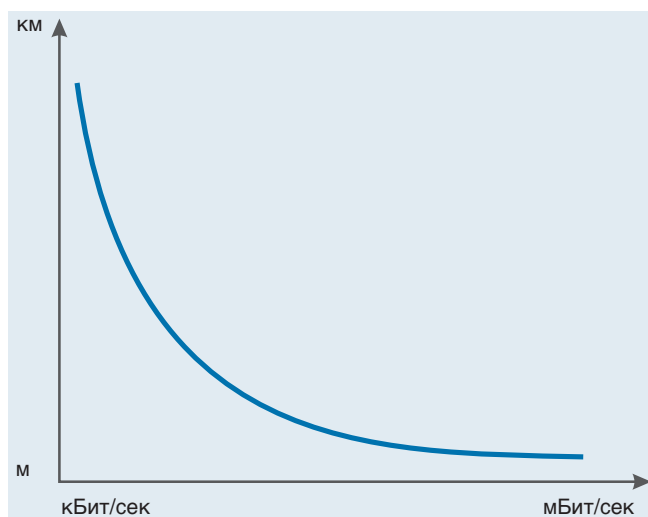
Оптоволокно

В качестве альтернативы, многие системы цифрового интерфейса предлагают передачу данных по оптоволокну. В этом случае можно достичь больших длин кабелей, чем при использовании типов кабелей, указанных в спецификации протокола. Электрическая опторазвязка конвертирует сигнал полевой шины в оптический сигнал и наоборот (приемник).

Повторитель/Удлиннитель

Говоря в общем, повторители или удлинители – это усилители, позволяющие увеличить длину кабеля сегмента полевой шины. Секция между контроллером и первым повторителем или между двумя повторителями называется сегментом. Число повторителей или сегментов ограничено. Повторители также могут использоваться для:

- для организации ответвлений
- для создания другого сегмента шины, если уже было достигнуто максимальное количество соединяемых устройств на один сегмент.



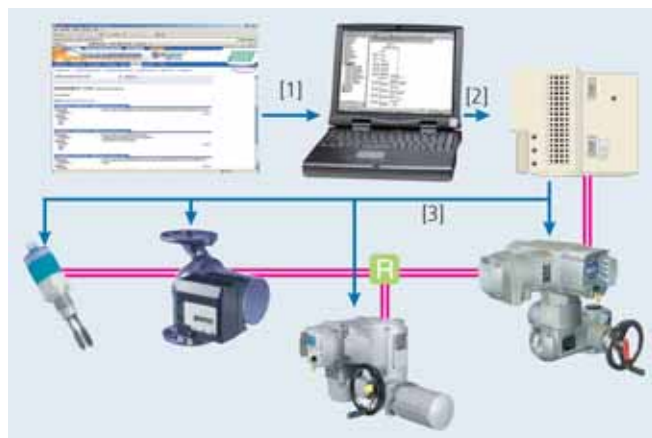
Зависимость скорости передачи данных от длины кабеля

Интеграция устройств

Подключение

В отличие от обычной проводки, когда различные сигналы идут по отдельным проводам и не требуют обработки в хронологическом порядке, устройства полевой шины должны придерживаться строгих принципов организации для обеспечения бесперебойного обмена данными по обычным средствам передачи данных.

Это может быть достигнуто путем определения параметров коммуникаций. В процессе подключения в ведущем устройстве (мастере) определяются параметры для каждого подключаемого устройства. При запуске системы эти параметры передаются в полевые устройства. Программирование параметров основано на электронных таблицах данных, предоставляемых производителем устройств. Для Profibus DP, например, это GSD (Общее Описание Станции).



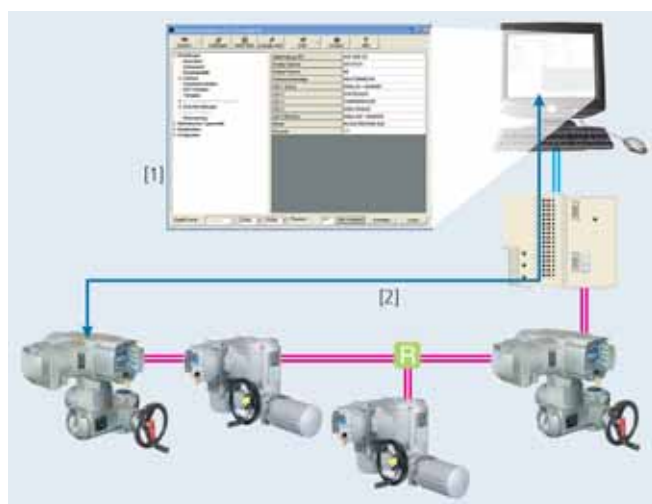
Пример подключения (Profibus DP)

- [1] Подключающему инженеру нужны GSD файлы по всем подключаемым полевым устройствам. Файлы можно загрузить с интернет сайтов организации пользователей Profibus DP или с сайтов производителей непосредственно устройств. Файлы GSD содержат информацию по поддерживаемым устройством параметрам Profibus, таких как скорость передачи данных, длина посылок данных...
- [2] Подключающий инженер определяет параметры коммуникаций для всех устройств и сохраняет их в мастере Profibus DP. В нашем примере – это ПЛК с интерфейсом Profibus.
- [3] При включении мастера и / или полевых устройств, определенные ранее параметры коммуникаций синхронизируются с полевыми устройствами. После этого данные по процессу могут немедленно передаваться по шине.

Во время работы

В дополнение к централизованному распределению параметров коммуникаций, возможно также воздействовать на полевые устройства в режиме реального времени: поведение процесса, то есть, например, привода, может быть изменено из операторской.

Рабочее поведение полевых устройств может быть оптимизировано без получения доступа к устройству. Одновременно можно получить диагностическую информацию, которая помогает оптимизировать параметры устройства для увеличения срока службы или обеспечения более эффективного обслуживания.



- [1] Средства интеграции устройств, например, DTM или EDD, предоставляемые изготовителями устройств, устанавливаются в контроллерах управления и мониторинга внутри стандартной программной среды.
- [2] Из операторской можно читать данные по диагностике выбранного устройства, или изменять параметры.

Profibus DP

Profibus FMS был разработан с 1987 по 1989 в рамках проекта по сотрудничеству (промышленность, исследовательские институты и Немецкий федеральный офис по исследованию) и был переведен в стандарт DIN 19245 (процесс стандартизации был продолжен с выходом EN 50170 и IEC 61158). Дальнейшее успешное развитие включало Profibus DP, Profibus DA, Profibus DP-V1 и DP-V2, а также Profinet.

Топология

Базовой структурой топологии Profibus DP является линия. Для реализации ответвлений от одного или более полевых устройств могут быть использованы Повторители (R).

Повторители также могут быть использованы для соединения разных сегментов шины. Таким образом, системы Profibus можно расширять за пределы максимальной длины кабеля на один сегмент.



	Особенности шины
Разработчик или сертификационный орган	Profibus Nutzer Organisation (PNO) – Организация Пользователей Profibus www.profibus.com
Концепция/ принцип коммуникаций	Типично ведущий – ведомый (master-slave) (для систем с одним ведущим устройством), дополнительно также мастер – мастер для систем с несколькими ведущими устройствами. Использование механизмов запрос – ответ для циклической передачи данных и служб DP-V1 для нециклической передачи данных
Применения	В основном в инженерном обеспечении машин и промышленных объектов, а также в автоматизации производства. Благодаря быстрой передаче данных и, в принципе, простой и стабильной физической системе передачи данных (RS-485), Profibus-DP может использоваться для многих применений.
Версии	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profibus FMS (FMS = Спецификация сообщений полевой шины), первая версия Profibus, в настоящее время используется редко на уровне полевых устройств. ■ Profibus DP (DP = Децентрализованная периферия), часто называемая в настоящее время DP-V0, циклическая передача данных для быстрой обмена данными ■ Profibus DP-V1, введение специальных служб DP-V1 для нециклической передачи данных (программирование и диагностика устройства через Profibus) ■ Profibus DP-V2, общий термин для дальнейших функций Profibus, таких как Режим Isochron (IsoM), Широковещательный обмен данными (DxB = Data Exchange Broadcast), временная синхронизация (Time_Stamp), концепция дублирования (redundancy), также как загрузка и выгрузка информации ■ Profibus PA (PA = Автоматизация процесса), версия, специально адаптированная к требованиям инженерного обеспечения процесса, среди которых – создание искробезопасной шины для использования на объектах с потенциально взрывоопасными атмосферами ■ ProfiNet, Profibus, основанный на технологии Ethernet <p>Приводы AUMA в настоящее время поддерживают Profibus DP-V0 и DP-V1</p>
Физический уровень	Rs-485 альтернативно - оптоволокно
Максимальное количество устройств	126 (125 полевых устройств и ведущее устройство Profibus DP), Без повторителей, максимальное количество 32 устройства на сегмент Profibus
Типичное количество устройств	Зависит от объекта; типично 10 – 70 устройств; для большего количества устройств обычно устанавливается вторая сеть Profibus DP.
Типичное время цикла шины	примерно 140 мс для 30 приводов, обычного количества требуемых данных по процессу (4 бита вход и 4 бита выход) и на скорости 93,75 кБит/сек. Скорости передачи данных по шине от 9,6 кБит/сек до 12 мБит/сек.



Уровень полевых устройств с полевыми устройствами.

	Особенности шины
Скорости передачи данных по шине	от 9,6 кБит/сек до 12 Мбит/сек Рекомендуемая скорость: 93, 75 кБит/сек (если требуется, также 187, 5 кБит/сек). Для этих скоростей передачи данных, максимальная длина кабеля достигается при значительных скоростях передачи данных. Устройства AUMA поддерживают скорость передачи данных до 1,5 Мбит/сек.
Максимальная длина кабеля без повторителей	макс. 1 200 м (для скоростей, превышающих 187,5 кБит/сек), 1 000 м при 187, 5 кБит/сек, 500 м при 500 кБит/сек, 200 м при 1,5 кБит/сек
Максимальная длина кабеля с повторителями	примерно 10 км (применимо только к скоростям, превышающим 500 кбит/сек), примерно 4 км (при 500 кБит/сек), примерно 2 км (при 1,5 Мбит/сек). Максимальная длина кабеля, которая может быть реализована, зависит от типа и числа повторителей. Обычно, в системе Profibus DP может быть использовано максимум 9 повторителей.
Концепции дублирования	В обычной терминологии служб Profibus DP-V2 есть спецификация дублирования ведомого устройства (2.212). В этой спецификации подробно определяется поведение дублированного ведомого устройства Profibus DP. Приводы AUMA в качестве опции оборудованы интерфейсом Profibus DP с дублированием. На сегодняшний день многие ПЛК по-прежнему не поддерживают дублирование или имеют свои собственные концепции дублирования. При монтаже – наладке следует совмещать различные современные решения по дублированию.
Интеграция устройств/ дистанционное программирование ведомых устройств	Дистанционное программирование производится с помощью нециклических служб Profibus DP-V1. Интеграция устройств осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> ■ используя EDD (Электронное Описание Устройства) (в комбинации с Simatic PDM в системах управления процессом Siemens) ■ используя DTM (Менеджер Типа Устройств) (в комбинации с доступным интерфейсом FTD (Инструментарий Полевых Устройств) в системах управления процессом) AUMA поддерживает обе технологии.
Терминирующие устройства шины	Спецификация RS-485 требует установку терминирующих сопротивлений в начале и в конце каждого сегмента RS-485. Сеть резисторов должна питаться 5 В постоянного тока. На уровне ведущего устройства, напряжение питания обеспечивается ведущим устройством, и на уровне полевых устройств – полевыми устройствами. Устройства AUMA обеспечивают эти терминирующие сопротивления и не требуют установки внешних терминирующих сопротивлений

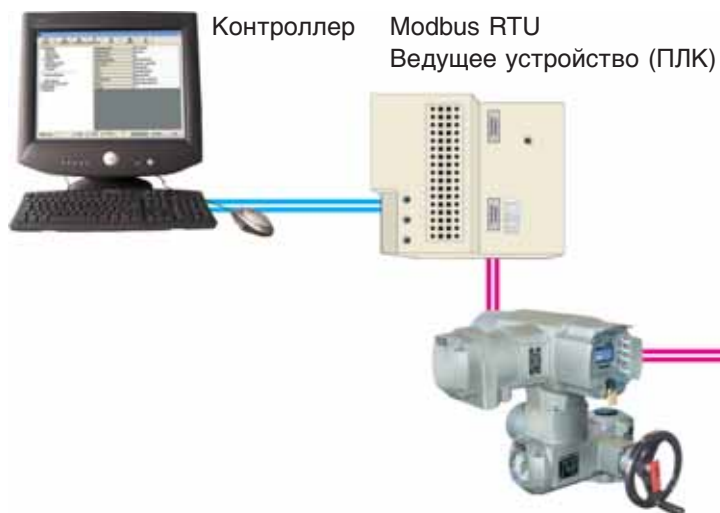
Modbus RTU

В 1979 Modbus был разработан Gould-Modicon (сегодня Schneider Electric) и превратился фактически в стандарт.

Топология

Базовой структурой топологии Modbus RTU является линия. Для реализации ответвлений от одного или более полевых устройств могут быть использованы Повторители (R).

Повторители также могут быть использованы для соединения разных сегментов шины. Таким образом, системы Modbus можно расширять за пределы максимальной длины кабеля на один сегмент.



	Особенности шины
Разработчик или сертификационный орган	Modbus IEC www.modbus.org
Концепция/ принцип коммуникаций	Ведущий – ведомый с механизмами запрос – ответ для обмена данными. Modbus, таким образом, не различает циклический и нециклический обмен данными; в обоих случаях используются те же механизмы. Есть только одно ведущее устройство, которому позволено посылать сообщения без внешнего запроса. Подсоединенные устройства Modbus могут принимать полученные сообщения или посылать сообщения ведущему устройству по запросу последнего.
Применения	В основном в инженерном обеспечении промышленных объектов, где ниже требования по работе в реальном времени (по скорости).
Версии	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modbus ASCII, каждый байт телеграммы передается с использованием двух символов ASCII; годится для применений с низким уровнем данных процесса ■ Modbus RTU, каждый байт телеграммы содержит два шестнадцатеричных символа ■ Modbus Plus, расширенный протокол Modbus (содержит дополнительно два слоя протокола, такие, как уровень HDLC (контроль за связью данных высокого уровня), уровень MAC (контроль за доступом к среде) и уровень LLC (контроль за логическими связями) ■ Modbus TCP/IP – Modbus, основанный на технологии Ethernet Приводы AUMA поддерживают Modbus RTU.
Физический уровень	Rs-485 альтернативно - оптоволокно
Максимальное количество устройств	247 полевых устройств и ведущее устройство Modbus RTU, Без повторителей, максимальное количество 32 устройства на сегмент Modbus
Типичное количество устройств	Зависит от объекта; типично 10 – 70 устройств; для большего количества устройств обычно устанавливается вторая сеть Modbus
Типичное время цикла шины	примерно 850 мс для 30 приводов, обычного количества требуемых данных по процессу (3 входных регистра) и на скорости 38,4 кБит/сек

Modbus



	Особенности шины
Скорости передачи данных по шине	От 0,3 кБит/сек до 38,4 кБит/сек
Максимальная длина кабеля без повторителей	макс. 1 200 м
Максимальная длина кабеля с повторителями	примерно 10 км Максимальная длина кабеля, которая может быть реализована, зависит от типа и числа повторителей. Подобная возможность построения каскадов зависит от типа повторителей; обычно, в системе Modbus может быть использовано максимум 9 повторителей.
Концепции дублирования	Для Modbus RTU нет спецификации дублирования. Приводы AUMA в качестве опции оборудованы интерфейсом Modbus RTU с дублированием. На сегодняшний день многие ПЛК по-прежнему не поддерживают дублирование или имеют свои собственные концепции дублирования. При монтаже – наладке следует совмещать различные современные решения по дублированию
Интеграция устройств/ дистанционное программирование ведомых устройств	Modbus не обладает специальными коммуникационными службами по передаче параметров; доступные службы опрашиваются нециклично. На настоящее время для Modbus не определено интеграции устройств; это означает, что каждый запрос параметра, также как и соответствующее представление параметра должно быть вручную запрограммировано в станции контроля за процессом.
Терминирующие устройства шины	Спецификация RS-485 требует установку терминирующих сопротивлений в начале и в конце каждого сегмента RS-485. Сеть резисторов должна питаться 5 В постоянного тока. На уровне ведущего устройства, напряжение питания обеспечивается ведущим устройством, и на уровне полевых устройств – полевыми устройствами. Устройства AUMA обеспечивают эти терминирующие сопротивления и не требуют установки внешних терминирующих сопротивлений

DeviceNet

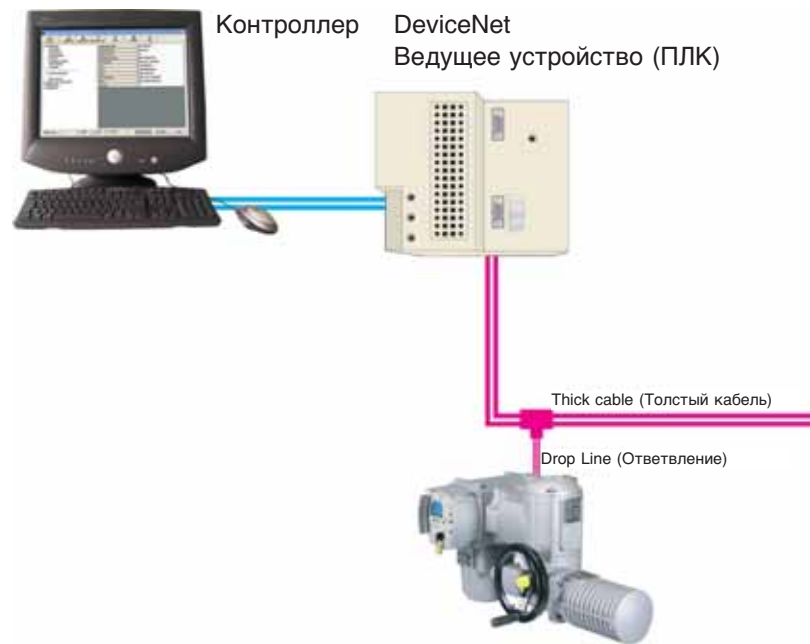
Протокол DeviceNet был разработан в 1993 г. компанией Allen-Bradley; развитие же протокола CAN компании Bosch, лежащего в основе данной системы, началось еще в 1983 г.

Топология

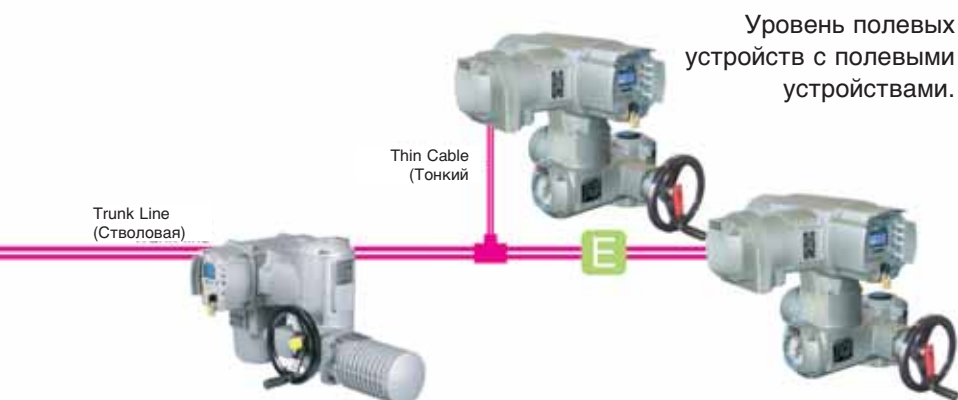
Базовой структурой топологии DeviceNet является линия; ответвления разрешены исключительно в случае, если соблюдены определенные ограничения.

В случае с DeviceNet часто говорят о «стволовой линии», которая часто реализуется с помощью толстого кабеля. Тонкие кабели обычно используются для опциональных линий – ответвлений.

При использовании расширителей, системы DeviceNet могут быть расширены выше максимальной длины кабеля на сегмент.



	Особенности шины
Разработчик или сертификационный орган	Открытая Ассоциация Производителей DeviceNet (Open DeviceNet Vendor Association) www.odva.org
Концепция/ принцип коммуникаций	DeviceNet является объектно-ориентированной системой, работающей по процедуре Производитель – Производитель. Узел DeviceNet может быть Клиентом (master), сервером (slave) или тем и другим. Клиент и сервер могут быть производителем, потребителем или тем и другим. Каждый узел DeviceNet может производить или потреблять данные в шине. Это открывает большое разнообразие возможностей по передаче данных; однако, к данным процесса обычно применяется механизм master-slave (ведущий – ведомый). Так называемые посылки Опроса ввода-вывода (Poll I/O) используются для циклической передачи данных, Подробные (Explicit) посылки – для ациклической передачи данных. Устройства DeviceNet в терминологии протокола часто называются также узлами DeviceNet.
Применения	В инженерном обеспечении машин и промышленных объектов, а также при автоматизации производства.
Версии	<ul style="list-style-type: none"> ■ DeviceNet: DeviceNet состоит из CIP поверх CAN (протокол, который использует CAN в качестве физического слоя и для передачи данных). ■ EEthernet/IP: Ethernet/IP состоит из CIP поверх Ethernet (протокол, который использует Ethernet в качестве физического слоя и TCP/IP или UDP/IP для передачи данных) Приводы AUMA поддерживают версию DeviceNet
Физический уровень	CAN, двунаправленная передача данных, полу-дуплекс. В качестве специальной функции кабель DeviceNet содержит дополнительное напряжение 24 В постоянного тока, которое можно использовать для питания, например, простых датчиков.
Максимальное количество устройств	63 полевых устройства и сканер DeviceNet. В терминологии DeviceNet сканер соответствует ведущему устройству.
Типичное количество устройств	Зависит от объекта; типично 10 – 40 устройств; для большего количества устройств обычно устанавливается вторая сеть DeviceNet
Типичное время цикла шины	примерно 230 мс для 30 приводов, обычного количества требуемых данных по процессу (Входные Данные Процесса 1 и Выходные данные Процесса) и на скорости 125 кБит/сек
Скорости передачи данных по шине	125 кБит/сек; 250 кБит/сек; 500 кБит/сек Рекомендуемая скорость: 125 кБит/сек (для максимально допустимой длины кабеля)



	Особенности шины
Максимальная длина кабеля без расширителей	500 м при 125 кБит/сек 250 м при 250 кБит/сек 100 м при 500 кБит/сек
Максимальная длина кабеля с расширителями	примерно 1,5 км (при 125 кБит/сек) примерно 750 м (при 250 кБит/сек) примерно 300 м (при 500 кБит/сек) Максимальная длина кабеля, которая может быть реализована, зависит от типа и числа расширителей, большинство производителей допускают 2 каскадных расширителя внутри одной сети DeviceNet
Концепции дублирования	В настоящее время для DeviceNet нет спецификации дублирования. Приводы AUMA могут быть поставлены с дублированным интерфейсом полевой шины.
Интеграция устройств/ дистанционное программирование ведомых устройств	Для DeviceNet данные по параметрам могут быть считаны или записаны с использованием ациклических Подробных (Explicit) Посылок. Структуры параметров в устройстве выложены в файле EDS (Электронная Таблица Данных). Чтобы данные по устройству (то есть, параметры или рабочие данные) можно было считывать или модифицировать из операторской используя DeviceNet, файл EDS должен быть установлен в контроллере процесса. Файлы EDS для AUMA AUMATIC можно загрузить с www.auma.com или www.odva.org .
Терминирующие устройства шины	Для DeviceNet на обоих концах ствольной линии требуется терминирующее сопротивление 121 кОм. Резистор просто подсоединяется к проводу CAN_H и CAN_L. Для сопротивления не требуется питания. Устройства AUMA обеспечивают эти терминирующие сопротивления и не требуют установки внешних терминирующих сопротивлений

Foundation Fieldbus

В 1994 году после объединения организаций WorldFIP и ISP и образования Fieldbus Foundations, была опубликована первая спецификация Foundation Fieldbus.

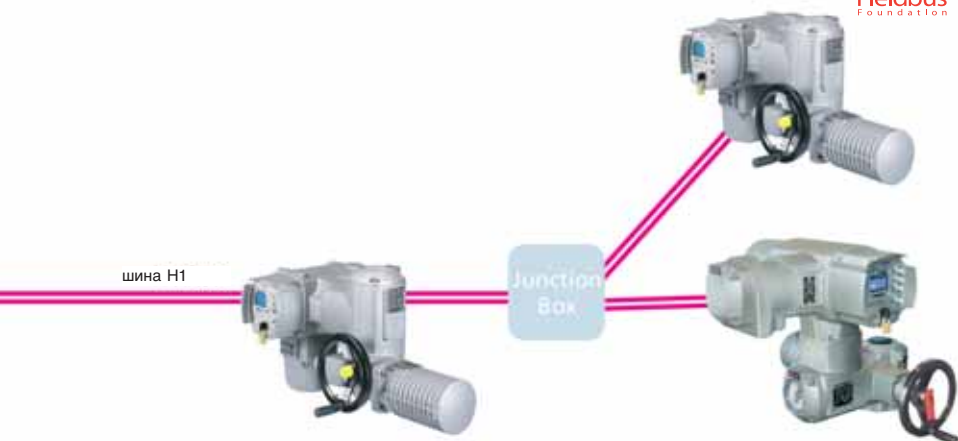
Топология

Базовой структурой Foundation Fieldbus является линия. Топология в виде звезды и сетевые структуры также разрешены при условии соблюдения определенных ограничений.

При использовании повторителей, системы Foundation Fieldbus могут быть расширены выше максимальной длины кабеля на сегмент.



	Особенности шины
Разработчик или сертификационный орган	Fieldbus Foundation www.fieldbus.org
Концепция/ принцип коммуникаций	В протоколе Foundation Fieldbus обычно различают три различных механизма коммуникаций: Публикатор – Подписчик для циклического процесса передачи данных, Клиент – Сервер для диагностики, установки и конфигурации параметров, а также для рассылки отчетов по сигналам о неисправностях. Протокол не предусматривает Мастера; обмен данными происходит напрямую между полевыми устройствами. Коммуникации по шине между полевыми устройствами напрямую координируются устройством LAS (Активный Планировщик Цепи). Функции LAS выполняются одним из полевых устройств в каждом сегменте. Устройства с функционалом LAS называются Мастерами Цепи, базовые устройства не могут выполнять функции LAS.
Применения	Химическая промышленность, нефтехимия, энергетические станции, фармацевтическая промышленность, пищевая промышленность, наряду с бумажной и горнорудной отраслями.
Версии	<ul style="list-style-type: none"> ■ FF-H1, основанный на IEC 61158 со скоростью 31,25 кБит/сек. Это технология FF напрямую соединенная с полевыми устройствами. ■ FF-HSE, основанный на Ethernet (100 Мбит/сек). Данные передаются по HSE как внутри ПЛК, так и между контроллером и связующими устройствами. В общем говоря, связующее устройства можно рассматривать как конвертер между быстрой HSE и медленной H1 версиями. <p>Приводы AUMA поддерживают версию H1.</p>
Физический уровень	Для H1: IEC 61158, со скоростью 31,25 кБит/сек, двунаправленной передачей данных, полудуплекс. Питание и передача данных происходят по тем же проводам. Устройства Foundation Fieldbus с низким потреблением тока могут запитываться непосредственно через шину.
Максимальное количество устройств	240 полевых устройств, включая связующее устройство. К одному сегменту Foundation Fieldbus можно присоединить максимум 32 устройства.
Типичное количество устройств	Обычно 6 – 10 (макс. 12 – 14) на сегмент; чаще всего для связующего устройства доступно 4 порта H1, то есть, примерно 25 – 40 устройств на связующее устройство. Поскольку FF часто используется на больших объектах, часто используется несколько связующих устройств.



Уровень полевых устройств с полевыми устройствами.

	Особенности шины
Типичное время цикла шины	500 мс – 2 сек, в зависимости от количества устройств.
Скорости передачи данных по шине	31,25 кБит/сек
Максимальная длина кабеля без повторителей	1 900 м
Максимальная длина кабеля с повторителями	примерно 9,5 км Максимальная длина кабеля, которая может быть реализована, зависит от числа повторителей. Для FF можно объединить в каскад максимум 4 повторителя.
Концепции дублирования	Для Foundation Fieldbus дублирование специфицировано только внутри HSE (то есть до связующих устройств). Для дальнейших проводов H1 к полевым устройствам дублирование не обеспечивается. Посредством устройств – Мастеров цепи, для FF можно установить что-то вроде простого дублирования: Если LAS (Активный Планировщик Цепи) неисправен, то другое устройство Мастер Цепи может автоматически принять на себя функции LAS и может продолжать координировать коммуникации по шине к другим устройствам.
Интеграция устройств/ дистанционное программирование ведомых устройств	Сообщения Клиент – Сервер используются для программирования и конфигурирования устройств Foundation Fieldbus по шине Foundation Fieldbus. Вся информация, требуемая для таких запросов, дается в описании устройства для полевого устройства Foundation Fieldbus. Данное описание требуется безусловно. Описание устройства состоит из трех файлов (*.ffo, *.sym и *.cff) Описание устройства требуется установить в контроллере, для того, чтобы данные по устройству (то есть, параметры, рабочие данные или электронная именная табличка) можно было читать или модифицировать из операторской, используя Foundation Fieldbus. Файлы описания устройства для AUMA AUMATIC можно загрузить с www.auma.com или с сайта www.fieldbus.org .
Терминирующие устройства шины	Для Foundation Fieldbus терминирующее устройство состоит из сопротивления, последовательно соединенного с емкостью, которое соединено с проводом FF+ и FF- в начале и конце главного сегмента. Самая большая длина кабеля в сети Foundation Fieldbus называется главным сегментом. Устройства AUMA обеспечивают эти терминирующие сопротивления и не требуют установки внешних терминирующих сопротивлений

Приводы АУМА с цифровым интерфейсом

Модульная концепция

Приводы АУМА могут комбинироваться с модулями управления АУМАТИС, совместимыми с цифровым интерфейсом. Даже при использовании приводов различных типов, то есть, многооборотных, неполнооборотных и прямоходных, при использовании АУМАТИС обеспечивается единый интерфейс к системе управления процессом (контроллеру). Это относится как к программному, так и материальному обеспечению и создает условия для универсальных решений автоматизации арматуры.

Взрывозащищенные версии

Как приводы АУМА, так и модули управления АУМАТИС могут быть изготовлены во взрывозащищенной версии. Устройства соответствуют классификации II2G EEx de IIC T4/II2G с IIc T4.

Дополнительная литература

Дополнительную информацию по приводам АУМА и модулям управления АУМАТИС можно найти в следующих брошюрах:

■ Описание продукции

Модули управления приводами АУМАТИС AC 01.1/ACEXC 01.

■ Описание продукции

Электрические многооборотные приводы для запорной и регулирующей работы

SA 07.1 – SA 48.1

SAR 07.1 – SAR 30.1

SAEx(C) 07.1 – SAEx(C) 40.1

SARExС 07.1 – SARExС 16.1

■ Описание продукции

Электрические неполнооборотные приводы для запорной и регулирующей работы

SG 05.1 – SG 12.1

SGR 05.1 – SGR 12.1

SGExC 05.1 – SGExC 12.1

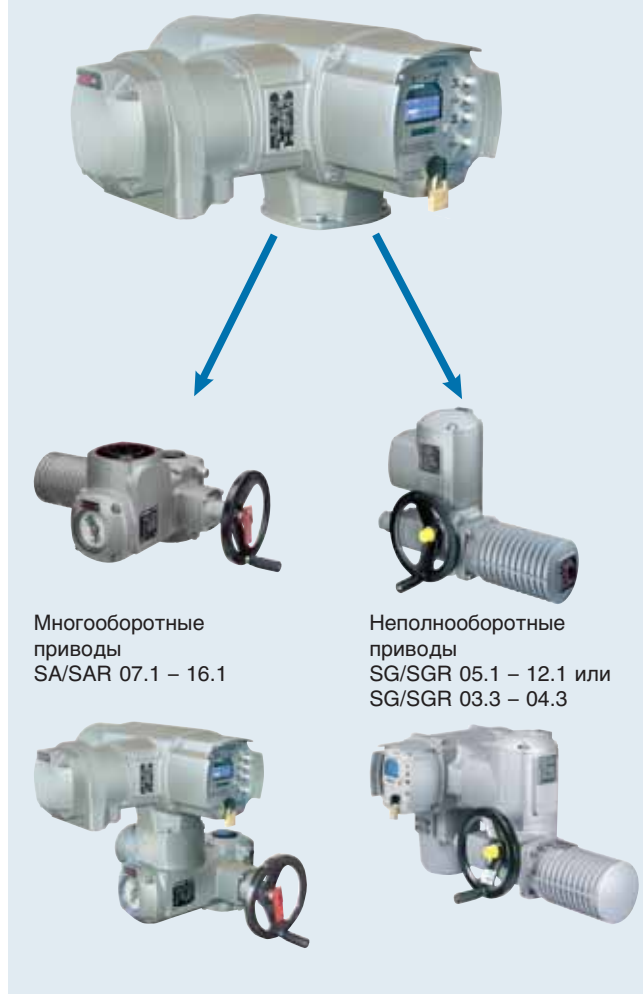
■ Информация

Электрические неполнооборотные приводы для запорной и регулирующей работы

SG 03.3 – SG 04.3

SGR 03.3 – SGR 04.3

Встроенные средства управления АУМАТИС с цифровым интерфейсом



Характеристики цифровых интерфейсов AUMA

Системы полевой шины могут работать надежно, только если они были тщательно установлены и подключены. Таким образом, следует подробно соблюдать руководства по установке, которые выпускают организации – разработчики.

Ошибки, допущенные при установке, часто приводят к нестабильным коммуникациям. И, хотя проблема вызвана другими причинами, чаще всего в первую очередь обращаются к производителю полевого устройства.

Конструкция цифрового интерфейса AUMA обеспечивает легкое подсоединение шины и настройку полевого устройства.

«Умное» терминирующее устройство шины

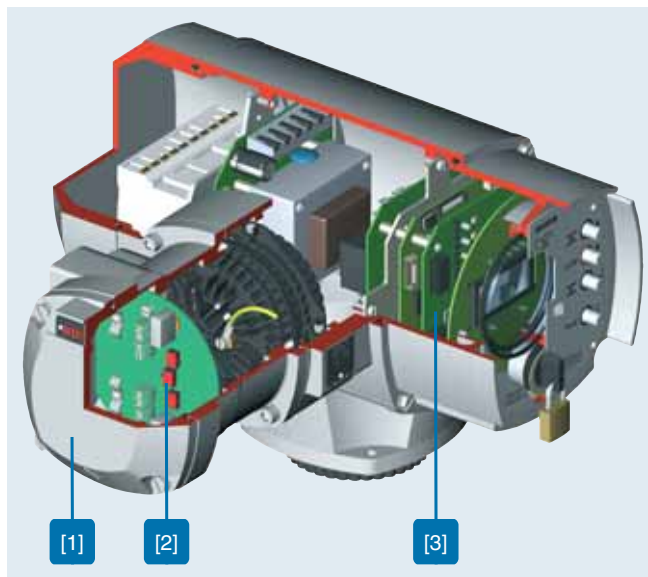
Неправильно настроенные терминирующие сопротивления отрицательно влияют на коммуникации по шине. Идентификация случайно активированных терминирующих устройств шины может занять очень много времени, особенно в случае наличия нескольких терминирующих устройств.

В продуктах AUMA нужно просто «включить» терминирование шины. Если терминирующее устройство в приводе AUMA было активировано случайно, то коммуникации ко всем последующим устройствам прерываются. Это так называемое «умное» терминирующее устройство предотвращает множественное терминирование шины, и все коммуникации остаются стабильными.

Взрывозащищенные приводы содержат терминирующее устройство, которое следует подсоединить проводами (внутри клеммной коробки привода), если привод является последним устройством в шине.

Преимущества приводов AUMA с цифровым интерфейсом

- быстрое подключение кабелей шины посредством штекерного разъема
- Легкая установка с использованием отдельной платы подключения
- Легкое терминирование шины с использованием встроенного «умного» терминирования шины
- Легкое конфигурирование практически без затрат времени
- Концепция дублирования, реализованная путем установки двух отдельных плат в одном AUMATIC.
- Концепция дублирования, реализованная путем наличия как цифрового интерфейса, так и управления обычными сигналами
- Конфигурируемый интерфейс данных для оптимизации коммуникаций
- Коммуникации по шине не прерываются, если привод AUMA выключается или отсоединяется от шины.



- [1] Съемная крышка
- [2] Плата подключения цифрового интерфейса для подключения кабелей шины
- [3] Плата цифрового интерфейса

Приводы AUMA с цифровым интерфейсом

Подсоединение шины – невзрывозащищенные приводы

Подсоединение шины и подсоединение силового напряжения в приводе отделены друг от друга. Соединение модуля управления АУМАТИК с приводом, а также подсоединение проводов от пользователя осуществлено с помощью штекерного разъема. Легко разъёмное соединение дает весомое преимущество в процессе установки и обслуживания.

В зависимости от типа шины и режима передачи данных в привод устанавливаются различные модули.

Плата подсоединения шины

Кабели шины подсоединяются к отдельной плате. Данное подсоединение легко обслуживать:

- Легкий доступ к плате подсоединения после снятия крышки
- Подсоединение кабеля шины производится легко с помощью специальных клемм
- Коммуникации по шине не прерываются, если крышка с платой присоединения снята с привода (исключение – оптоволокно)



Штекерное электрическое присоединение для невзрывозащищенных приводов (код заказа SD)
[1] шесть отверстий для кабельных вводов

Версии подсоединения шины



[2] стандартная версия

[3] 2-х канальная версия

Для подсоединения кабеля шины с дублированием

[4] версия с защитным оборудованием

Против перегрузок по напряжению (до 4 кВ) на шине. На рисунке показана 2-х канальная версия.

[5] версия для подсоединения оптоволоконного кабеля

Версии, показанные на иллюстрации пригодны для подсоединения Profibus DP и Modbus RTU. Другие версии доступны для DeviceNet и Foundation Fieldbus.

Подсоединение шины – взрывозащищенные приводы

Аналогично невзрывозащищенным приводам, все электрическое подсоединение – кабели для передачи данных и кабели силового напряжения – осуществляется в отдельном штекерном разъеме.

Если привод является последним приводом в сегменте шины, то терминирующее устройство шины, интегрированное в AUMATIC, следует соответствующим образом подсоединить.

Для подсоединения такого типа, коммуникации по шине также не прерываются, даже при отсоединении штекерного разъема (исключение – оптоволокно).

Согласующее устройство для оптоволоконного кабеля

Если обмен данными происходит по оптоволоконному кабелю, то в коробку со штекерным разъемом интегрировано согласующее устройство для оптоволоконного кабеля для подсоединения соответствующего кабеля.

[1] Штекерный разъем с винтовыми клеммами – стандарт (код заказа КР)

[2] Штекерный разъем с пружинными клеммами – опция (код заказа KES)

Используется, если рабочие напряжения превышают 525 В и/или требуется много клемм, то есть, при наличии дублирования, подсоединении внешних датчиков или внешнего питания 24 В постоянного тока.

[3] Штекерный разъем с согласующим устройством для оптоволоконного кабеля – опция (код заказа KES)

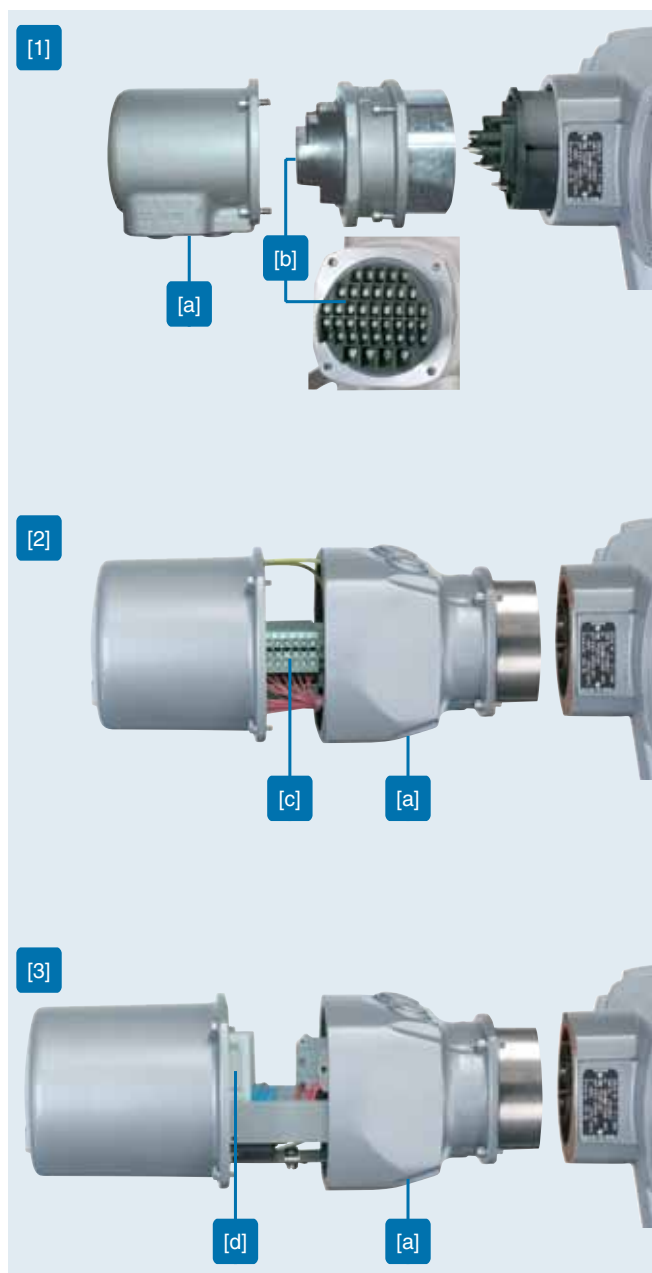
Для подсоединения оптоволоконных кабелей (Profibus DP или Modbus RTU).

[a] все типы подсоединений имеют шесть отверстий для ввода кабелей

[b] винтовые клеммы

[c] пружинные клеммы

[d] согласующее устройство для оптоволоконного кабеля



Мастер станция SIMA

SIMA: Ведущее устройство шины и приводы от одного поставщика

С перспективы полевых устройств, SIMA мастер станция используется в качестве контроллера дополнительного уровня ниже реального контроллера. Это рекомендуется в случае:

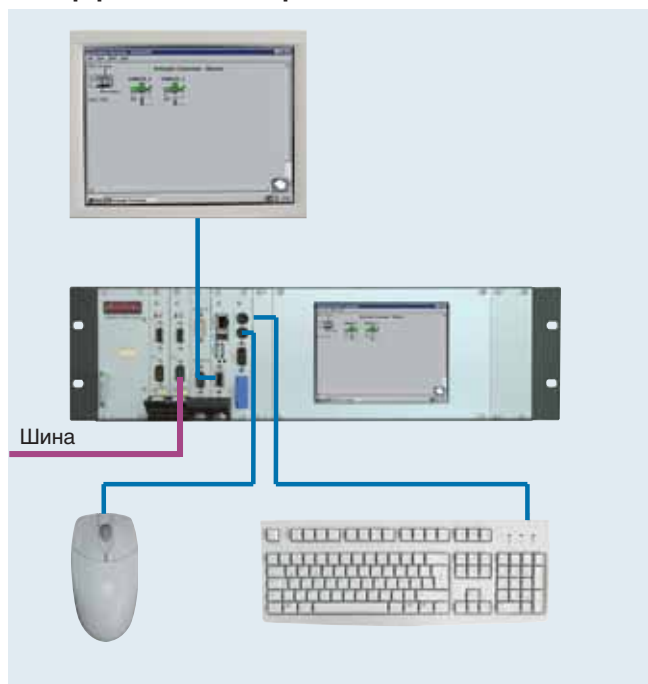
- Требуется конвертация протокола, например, от Profibus DP в Ethernet
- Требуется физическая конвертация, например, от RS-485 к RS-232.
- Требуется конвертация от одноканальной к двухканальной (с дублированием) работе
- Контроллер процесса не должен быть перегружен данными по диагностике и настройкам приводов

SIMA облегчает интеграцию устройств, особенно приводов AUMA. SIMA использует стандартизированные протоколы полевой шины, делая возможным интеграцию полевых устройств от других производителей.

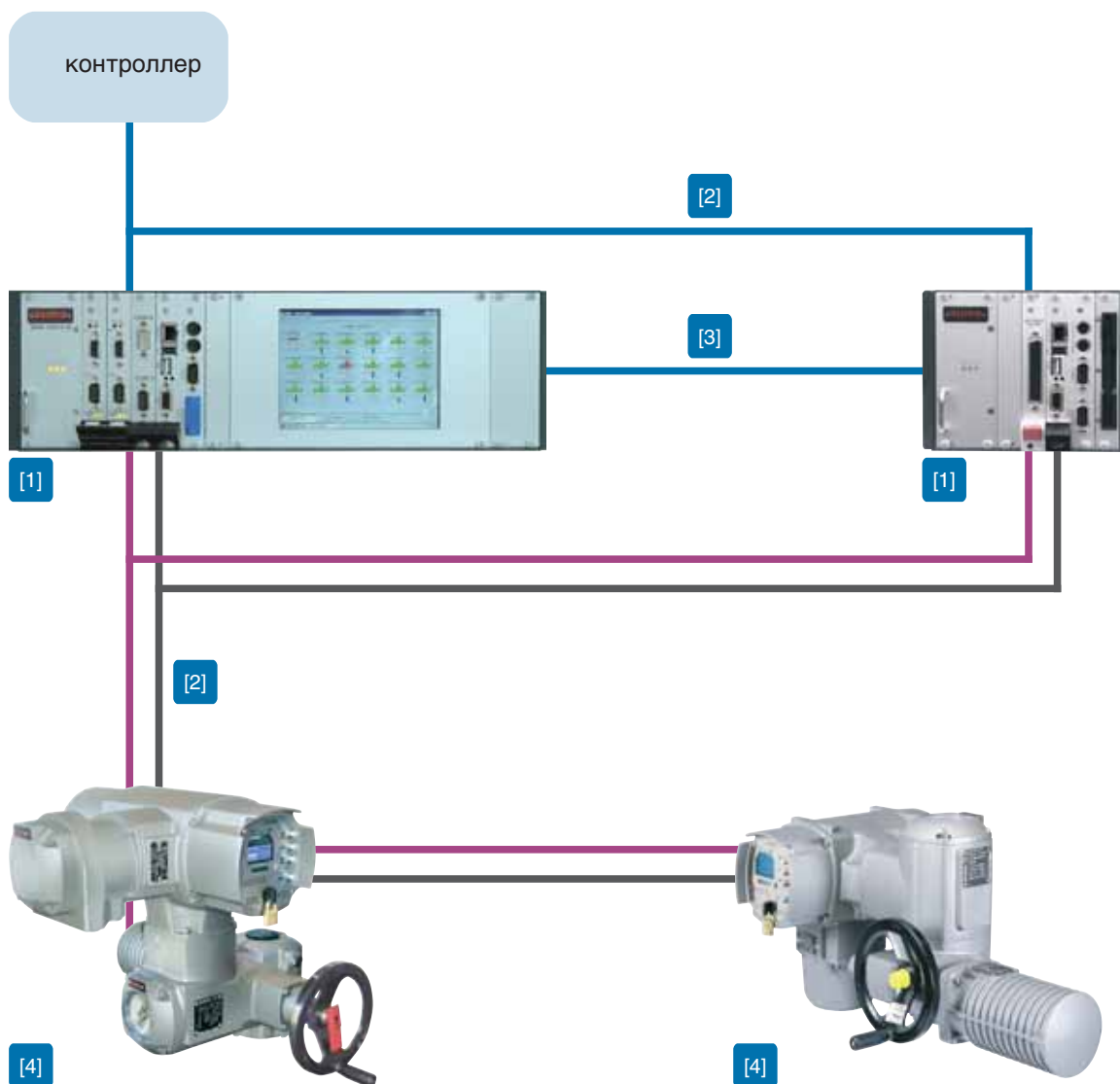
Преимущества SIMA

- **Легкий запуск в эксплуатацию**
В распределенный контроллер верхнего уровня требуется интеграция только SIMA, одной станции.
- **Сбор данных**
В мастер станции можно сохранять рабочие данные или сигналы обратной связи от приводов AUMA
- **Пользовательский интерфейс Windows**
Стандартизированная работа с использованием принятой во всем мире концепции пользовательского интерфейса.
- **Расширяемость**
Практически без усилий можно добавлять дополнительные приводы AUMA.
- **Доступ в Интернет**
Прямой доступ в Интернет посредством встроенного интернет-сервера.
- **Запись рабочих данных**
Функция записи рабочих данных позволяет осуществлять сбор информации о времени работы, количестве запусков, и так далее от подключенных полевых устройств.
- **Местное управление/мониторинг**
За работой SIMA можно наблюдать и контролировать с различных мест на промышленном объекте.

Интерфейс для настройки



Как и обычный компьютер, SIMA мастер станция оборудована портами для подсоединения монитора, мыши и клавиатуры. Доступ к программному обеспечению SIMA осуществляется через пользовательский интерфейс Windows. В качестве альтернативы, через Ethernet можно подсоединить ноутбук или компьютер.



[1] Мастер Станция SIMA

SIMA основана на стандартизированных компонентах промышленного компьютера с расширениями в виде требуемых интерфейсов полевой шины. Все компоненты интегрированы в прочный 19-ти дюймовый промышленный корпус с защитой от ЭМС. SIMA может быть поставлена как с сенсорным экраном, так и без него.

[2] Коммуникации

Для коммуникаций с полевыми устройствами SIMA поддерживает стандартизированные протоколы полевой шины, такие как, Profibus DP или Modbus RTU. В качестве среды передачи данных используются кабели, специфицированные протоколами.

К одному сегменту шины можно подсоединить до 32 устройств; при использовании повторителей – возможно до 127 устройств. Коммуникации с децентрализованным контроллером могут выполняться также в соответствии с вышеупомянутыми стандартами; дополнительно можно использовать Ethernet или пользовательские решения, основанные на RS-232.

[3] Дублирование

SIMA поддерживает различные концепции дублирования. Возможно как дублирование каналов к полевым устройствам AUMA, так и к распределенному контроллеру. Возможно также и дублирование SIMA мастер станции. В случае потери коммуникаций произойдет автоматическая передача управления на дублирующий компонент.

[4] Приводы AUMA

SIMA разработана для управления приводами AUMA. Поскольку коммуникации происходят по стандартизированным протоколам полевой шины, таким как Profibus DP или Modbus RTU, то возможна интеграция любых устройств, соответствующих этим стандартам.

Предпродажная и послепродажная поддержка AUMA

Техподдержка AUMA по цифровым интерфейсам

Несмотря на стандартизацию, внедрение, установка и запуск в эксплуатацию системы, основанной на цифровом протоколе, далеко не тривиальные задачи. При любой ошибке, совершенной на этой стадии, начинаются проблемы, вызванные отложенным стартом работы, которые могут перевесить все очевидные преимущества цифровой технологии передачи данных.

При внимательном выборе компонентов на стадии планирования становится возможным беспроблемный старт системы на более поздней стадии.

С начала 1990-х AUMA занимается развитием технологии полевой шины. Инженеры AUMA в Германии и в подразделениях AUMA по всему миру накопили большой опыт – багаж, на который могут положиться наши заказчики при подборе подходящей конфигурации устройств.

Критические вопросы при конфигурации системы решаются в прямом контакте с проектным инженером. Это включает выбор среды передачи данных, дублирование или проектируемый для использования контроллер. Только после решения этих вопросов будет определяться подробная конфигурация промышленного объекта.

Сервис AUMA по цифровым интерфейсам



Если в процессе запуска в эксплуатацию одно из полевых устройств не работает, в первую очередь пользователь обращается к производителю полевого устройства. Однако, неисправность часто бывает вызвана не полевым устройством, но ошибками при установке и программировании. Цифровые системы используют сигналы низкого уровня; соответственно, вырастают требования к кабелям, экранированию, подбору терминирующих устройств и т.д.

Послепродажный сервис AUMA

AUMA обладает развитой по всему миру сервисной сетью, которой нет равных в области автоматизации арматуры. Сервисные инженеры AUMA предлагают любой тип услуг по приводам и обладают достаточными знаниями по окружающей инфраструктуре, включая цифровые системы полевой шины.

Услуги AUMA по запуску в эксплуатацию

Сервисные инженеры AUMA идеально адаптируют привод к выбранному применению. Это включает установку параметров привода, таких как крутящие моменты или тип отключения, а также конфигурацию адресов шины и терминирующих резисторов и проверку подсоединения кабеля шины.

Услуги AUMA по диагностике полевой шины

По запросу, сервисный инженер AUMA может выполнить диагностическую проверку кабеля шины или проверить передачу данных, если непосредственно сам привод уже был исключен из списка возможных причин неисправности.

Сервисные инженеры AUMA хорошо экипированы диагностическими устройствами и средствами мониторинга для различных систем полевой шины. Таким образом, причины неисправностей могут быть легко выявлены и устранены.



Ссылки

На интернет сайтах различных организаций – разработчиков и уполномоченных органов Вы сможете найти полную информацию по соответствующим системам полевой шины. Также доступны для скачивания файлы для интеграции зарегистрированных полевых устройств, включая приводы AUMA. Также эти файлы можно загрузить с www.auma.com.

- **Profibus DP:** www.profibus.com/pb
- **Modbus RTU:** www.modbus.org
- **DeviceNet:** www.odva.org
- **Foundation Fieldbus:** www.fieldbus.org

Литература

Profibus DP

- **The New Rapid Way to Profibus DP**
Manfred Popp: can be ordered under www.profibus.com
- **Profibus Installation Recommendation for Cabling + Assembly**, Download www.profibus.com
- **Profibus Installation Recommendation for Commissioning**, Download www.profibus.com
- **Installation Guidelines for Profibus DP/ FMS**
Installation and wiring recommendations, Download www.profibus.com

Modbus

- **Modicon Protocol: Reference Guide PI-MBUS-300**
- **Modbus Application Protocol Specification**,
Modbus over serial line specification and implementation guide
<http://www.modbus.org>

DeviceNet

- **DeviceNet Specification Volume I**, Rel. 2.0, Errata 5, March 31, 2002
- **DeviceNet Specification Volume II**, Rel. 2.0, Errata 5, March 31, 2002
- **Controller Area Network Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen**, 3. aktualisierte Auflage, Hanser Verlag, ISBN 3-446-21776-2

Foundation Fieldbus

- **Fieldbus FOUNDATION**, (www.fieldbus.org):
AG-140 31.25 kbit/s Wiring and Installation Guide
AG-163 31.25 kbit/s Intrinsically Safe Systems Application Guide
AG-165 Fieldbus Installation and Planning Guide
AG-181 System Engineering Guidelines
- **FD-043 Technical Overview**
Fieldbus Inc. (www.fieldbusinc.com)
Fieldbus Technical Overview (Primer)
- **Foundation Fieldbus, A pocket guide** -
Ian Verhappen, Augusto Pereira ISBN 1-55617-775-5
- **Fieldbuses for Process Control, Engineering, Operation and Maintenance** - Jonas Berge ISBN 1556177607

[1] Многооборотные приводы
SA 07.1 – SA 48.1
Крутящие моменты от 10 до 32 000 НМ
Выходные скорости от 4 до 180 об/мин

[2] Многооборотные приводы SA/SAR
с модулями управления AUMATIC
Крутящие моменты от 10 до 1 000 НМ
Выходные скорости от 4 до 180 об/мин

[3] Прямоходные приводы SA/LE
Комбинации многооборотных приводов SA
с прямоходными модулями LE
Усилия от 4 кН до 217 кН
Ход до 500 мм
Линейные скорости от 20 до 360 мм/мин

[4] Неполнооборотные приводы
SG 05.1 – SG 12.1
Крутящие моменты от 100 до 1 200 НМ
Время срабатывания на 90 градусов
от 4 до 180 секунд

[5] Неполнооборотные приводы SA/GS
Комбинации многооборотных приводов SA
с Неполнооборотными редукторами GS
Крутящие моменты до 360 000 НМ

[6] Конические редукторы
GK 10.2 – GK 40.2
Крутящие моменты до 16 000 НМ

[7] Цилиндрические редукторы
GST 10.1 – GST 40.1
Крутящие моменты до 16 000 НМ

[8] Червячные редукторы с основанием
и рычагом
GF 50.3 – GF 250.3
Крутящие моменты до 32 000 НМ

AUMA Riester GmbH & Co. KG

Postfach 1362

D-79379 Muellheim

Tel +49 7631.809-0

Fax +49 7631-809-250

riester@auma.com

Приводы АУМА ООО

Россия-141400, Московская обл.,

Химкинский р-н, п. Клязьма,

ОСК "Мидланд", офис 6

тел.: +7 495 221 64 28

факс: +7 495 221 64 38

amarussia@auma.ru

