



Руководство по выбору продуктов

Последовательные серверы

Шлюзы Modbus

Шлюзы протоколов

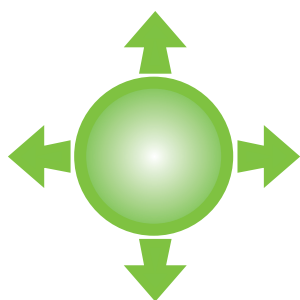




Особенности

- Широкий ассортимент продуктов для самых разных вертикальных рынков
- Программно-независимая платформа
- Продвинутый набор функционала для гибких конфигураций
- Резервирование за счет RSTP
- Входы электропитания постоянного/переменного тока или PoE (802.3af)
- Поддержка устаревших протоколов
- Эксплуатация в промышленных условиях: от заводских цехов до проблемных сред
- Сертифицировано для применения на промышленных объектах
- Продвинутый функционал
- Линейка продукты с SDK

Введение



Узнайте, как продукты АТОР помогут вашему бизнесу стать умнее, гибче, экономичнее, предотвратить проблемы, сократить простой до минимума и открыть возможности для роста.

Стр. 3

Последовательные серверы



Наши продукты, от систем начального уровня до особо защищенных, обеспечивают конвертацию из последовательных интерфейсов (RS-232/422/485) в Ethernet.

Стр. 4-6

Шлюзы Modbus



Конвертация Modbus TCP в Modbus RTU/с продвинутым функционалом таким как кольцевое резервирование и Modbus концентрация.

Стр. 7-11

Шлюзы протоколов



Интеграция новых и устаревших устройств в новые и расширяемые сети. Идеальный выбор для решения таких задач как цифровизация подстанций и создание цифровой энергетики.

Стр. 12-18

Задачи, решаемые нашими продуктами

Как мы видим бизнес-процессы, для которых созданы наши продукты.

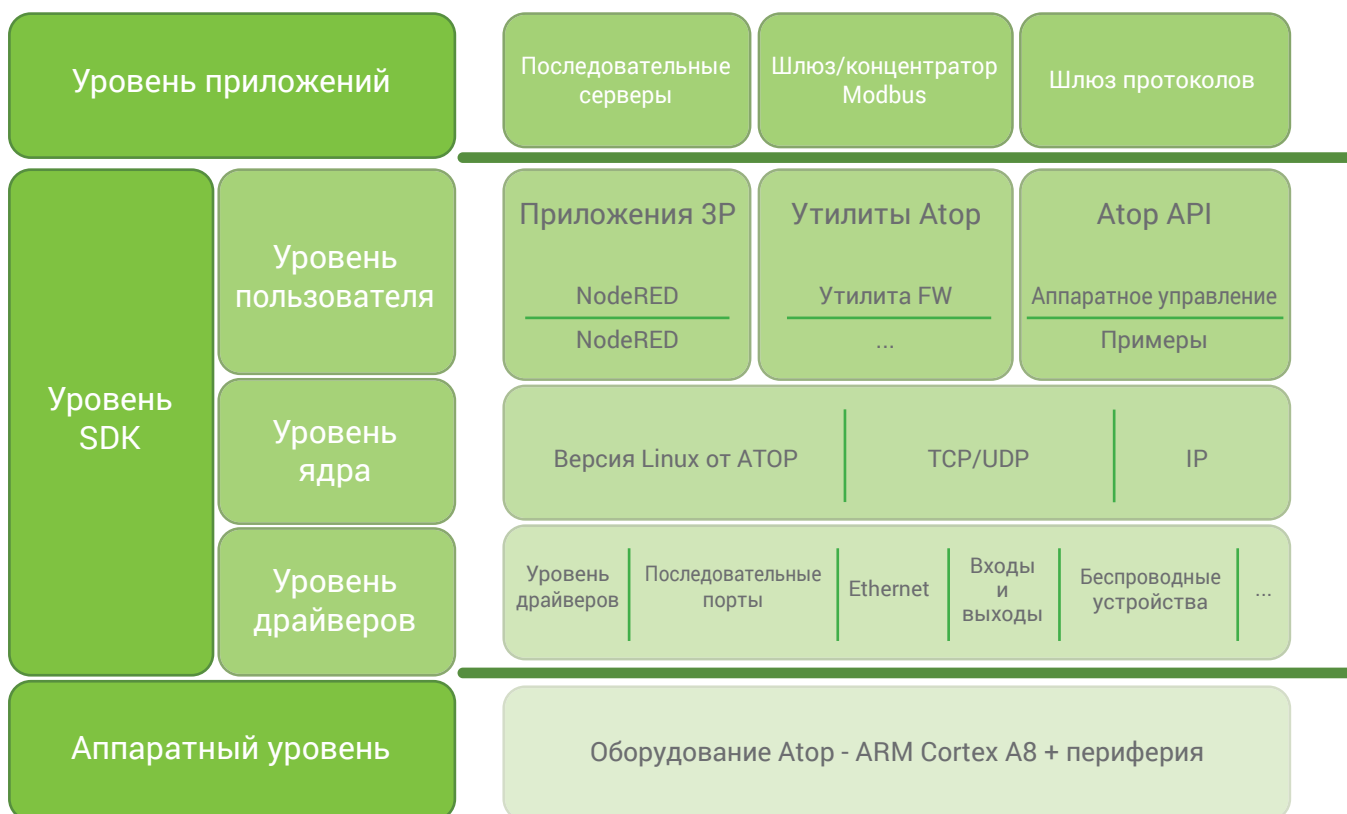
Независимо от вашей сферы деятельности и среды производства, у АТОР есть правильное решение, чтобы предоставить вашему бизнесу надежный и эффективный фундамент. Атор производит как простые так и продвинутое устройства, позволяющие объединить ваши средства производства в сеть, как проводную, так и беспроводную.

1) SDK-версия включает в себя легко программируемый Edge компьютер с возможностью «облачного» подключения. Вот лишь часть особенностей этого решения:

- a. Кастомизированный Linux от АТОР
- b. Собственные API и утилиты АТОР для управления оборудованием посредством широкого спектра программных решений
- c. Встроенная среда программирования по «кирпичикам», в дополнение к программированию на C. Встроенная среда Node-RED включает в себя множество специализированных API, что позволяет вам обращаться к оборудованию посредством визуальной среды программирования

Для получения дополнительных сведений о наших граничных компьютерах см. брошюру о встраиваемых компьютерах.

- 2) Последовательные сервера: для прозрачной конвертации** между последовательными портами и Ethernet
- 3) Шлюзы Modbus:** двунаправленная конвертация из Modbus TCP в RTU/ASCII
- 4) Концентратор Modbus:** повышение скорости опроса Modbus, резервирование и переопределение регистров
- 5) Шлюзы протоколов:** для сложных сценариев преобразования протоколов (в частности, в промышленных системах и на подстанциях)



Последовательные серверы АТОР

Компания АТОР понимает, как сложно бывает объединить между собой потребности сразу нескольких систем использующих разные протоколы и интерфейсы. Для решения таких задач мы предлагаем решения, обеспечивающие совместимость между различными аппаратными и программными платформами. Разрабатывая свои продукты, мы следуем стратегии применимости наших устройств и в промышленных сетях будущего.



Начальный уровень

Недорогие, надежные аппаратные устройства для выполнения задач последовательных серверов в стандартных условиях эксплуатации при нормальных температурах, с базовым функционалом и EMC-защитой «почти промышленного уровня».



Беспроводные устройства

Объединяют в себе функционал последовательных серверов с возможностями беспроводной связи, поддерживают 3G и 4G или IEEE 802.11abgn и IEEE 802.11bgn.



Продвинутые устройства

Оснащенные высокопроизводительными процессорами промышленного класса и надежной EMC-защитой уровней 3-5 либо IEC61850-3, эти современные последовательные серверы обеспечивают высокую производительность и масштабируемость для шлюзов Modbus, концентраторов Modbus и шлюзов протоколов при наличии собственной среды программирования (SDK), в которой вы можете писать собственные программы на C или создавать приложения интернета вещей с помощью визуального конструктора.



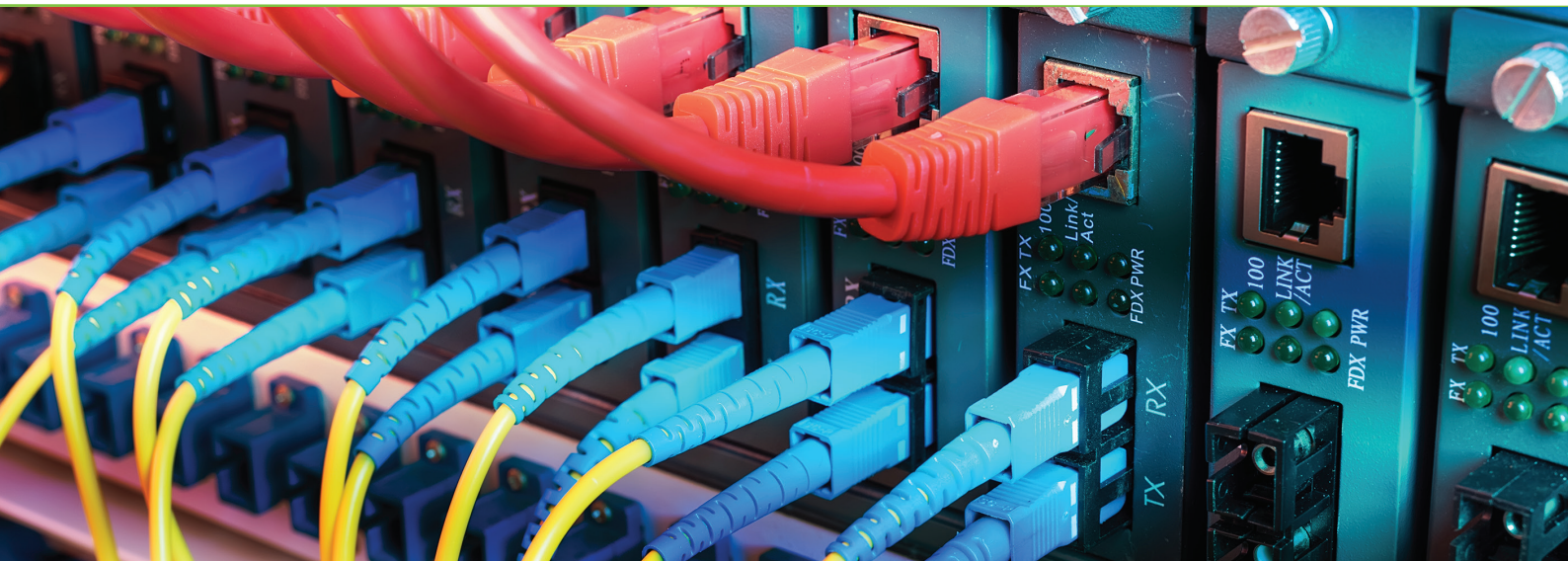
Последовательные серверы

	Начальный уровень			Продвинутый уровень				
								
Общая информация								
Номер модели	SE5201C	SE5201	SE5202	SE5901	SE5901B	SW5501/2	SW5501/2C	SE5904D
Сетевые интерфейсы								
Общее число портов	1	1	1	2	1	1	1	2
Всего Fast Ethernet	1	1	1	2	-	-	1	(2)
10/100 BaseT(X)	1	1	(1)	2	-	-	1	(2)
100 Base-X (SFP)	-	-	(1)	-	-	-	-	-
Всего Gigabit	-	-	-	-	1	1	-	(2)
10/100/1000 BaseT(X)	-	-	-	-	1	1	-	-
100/1000 Base-X SFP	-	-	-	-	-	-	-	(2)
1000Base-X SFP	-	-	-	-	-	-	-	-
Беспроводная LAN	-	-	-	-	-	802.11abgn	802.11bgn	-
Интерфейсы 3G/4G	-	-	-	-	3G or 4G	-	-	-
Резервирование сети								
Резервные порты RSTP	-	-	-	2	-	-	-	2
Резервные порты HSR/PRP	-	-	-	-	-	-	-	-
Последовательные порты								
Число портов	1	1	2	1	2	1/2	1/2	4
RS-232 RS-422 RS-485 полнофункц.	1	1	2	1	1 (RS-232/485)	1/2	1/2	4
Только RS-232	-	-	-	-	1 (только IO верс.)	-	-	-
Изоляция последовательных портов	-	-	3 кВ (опция)	-	-	2 кВ (опция)	-	3 кВ (опция)
Порты на клеммной колодке (ТВ)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	1/(2)	1/(2)	(4)
Порты D-Sub 9 (DB9)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	1/(2)	1/(2)	(4)
Последовательные порты RJ45	-	-	-	-	-	-	-	-
Другие интерфейсы								
Цифровые входы	-	-	-	-	2 (опция)	-	-	-
Цифровые выходы	-	-	-	-	2 (опция)	-	-	-
Вход электропитания								
Вход пост. тока низковольтный	5 В=	5 В= и 9-30 В=	9-30 В=	9-48 В=	9-48 В=	9-48 В=	9-48 В=	12-48 В=
Питание от PoE 802.3af	-	-	-	опция	-	-	-	опция
Вход перем. тока	-	-	-	-	-	-	-	-
Вход пост. тока высоковольтный	-	-	-	-	-	-	-	-
Входы электропитания	1	2	2	1	1	1	1	2
Релейный выход	-	-	-	-	-	-	-	1
Варианты монтажа								
Монтаж на рейке DIN	-	-	-	Да	Да	Да	Да	Да
Монтаж в стойку 19"	-	-	-	-	-	-	-	-
Полевой монтаж	Да	Да	Да	(опция)	(опция)	(опция)	(опция)	(опция)
Пылевлагозащита	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30
Параметры внешней среды								
Температура эксплуатации	от -40 до 70°C	от -40 до 70°C	от 20 до 70°C	от -40 до 85°C	от -40 до 75°C	от -10 до 60°C	от -10 до 60°C	от -40 до 85°C
Последовательный сервер								
TCP Клиент:	1/VCOM	1/VCOM	1/VCOM	2/VCOM	2/VCOM	2/VCOM	2/VCOM	2/VCOM
TCP server, число подключений (макс):	1/VCOM	1/VCOM	1/VCOM	4/VCOM	4/VCOM	4/VCOM	4/VCOM	4/VCOM
UDP диапазоны IP:	4 диап.	4 диап.	4 г диап.	4 диап.	4 диап.	4 диап.	4 диап.	4 диап.
Reverse Telnet	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP
VirtualCOM	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
SSL Security (Web)	-	-	-	Да	Да	Да	Да	Да
SSL Security (трафик)	-	-	-	-	-	-	-	-
Сертификаты стандартов								
Промышленная EMC-защита	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
UL60950-1 и/или UL62368	-	-	Да	Да	-	Да	Да	-
UL61010-2-201	-	-	-	-	-	-	-	Да
EN60950-1 и/или EN62368	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	-
CE (EN61000-6-2 и EN61000-6-4)	-	Да	Да	Да	Да	-	-	Да
RED (Radio Directive 2014/53/EU)	-	-	-	-	Да	Да	Да	-
FCC Part 15 Subpart B Class A	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
EN50155 - EN50121-4 (ж/д транспорт)	-	-	-	-	-	-	-	-
IEC61850-3 / IEEE1613	-	-	-	-	-	-	-	-

Последовательные серверы

	Продвинутый уровень				IP68
					
Общая информация					
Номер модели	SE5908	SE5916	SE5908A	SE5916A	SE8502
Сетевые интерфейсы					
Общее число портов	2	2	6	6	1
Всего Fast Ethernet	2	2	6	6	1
10/100 BaseT(X)	2	2	(6)	(6)	1 (M12)
100 Base-X (SFP)	-	-	(6)	(6)	-
Всего Gigabit	-	-	-	-	-
10/100/1000 BaseT(X)	-	-	-	-	-
100/1000 Base-X SFP	-	-	-	-	-
1000Base-X SFP	-	-	-	-	-
Беспроводная LAN	-	-	-	-	-
Интерфейсы 3G/4G	-	-	-	-	-
Резервирование сети					
Резервные порты RSTP	2	2	2	2	-
Резервные порты HSR/PRP	-	-	-	-	-
Последовательные порты					
Число портов	8	16	8	16	2 (M12)
RS-232 RS-422 RS-485 полнофункц.	8	16	8	16	2 (M12)
Только RS-232	-	-	-	-	-
Изоляция последовательных портов	2.5 кВ (опция)	2.5 кВ (опция)	3 кВ (опция)	3 кВ (опция)	2 кВ (опция)
Порты на клеммной колодке (ТВ)	-	-	(8)	(16)	-
Порты D-Sub 9 (DB9)	-	-	(8)	(16)	-
Последовательные порты RJ45	8	16	-	-	-
Другие интерфейсы					
Цифровые входы	-	-	-	-	-
Цифровые выходы	-	-	-	-	-
Вход электропитания					
Вход пост. тока низковольтный	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	9-48 В=
Питание от PoE 802.3af	-	-	-	-	-
Вход перем. тока	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~	-
Вход пост. тока высоковольтный	-	-	100-370 В~	100-370 В~	-
Входы электропитания	1	1	2	2	1
Релейный выход	-	-	2	2	-
Варианты монтажа					
Монтаж на рейке DIN	-	-	-	-	Опция
Монтаж в стойку 19"	Да	Да	Да	Да	-
Полевой монтаж	-	-	-	-	Да
Пылевлагозащита	IP30	IP30	IP30	IP30	IP68
Параметры внешней среды					
Температура эксплуатации	от -20 до 70°C	от -20 до 70°C	от -40 до 85°C	от -40 до 85°C	от -40 до 75°C
Последовательный сервер					
TCP Клиент:	2/VCOM	2/VCOM	1/VCOM	1/VCOM	2/VCOM
TCP server, число подключений (макс.):	4/VCOM	4/VCOM	4/VCOM	4/VCOM	4/VCOM
UDP (диапазоны IP):	4 диап.	4 диап.	4 диап.	4 диап.	8 диап.
Reverse Telnet	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP	Сервер TCP	-
VirtualCOM	Да	Да	Да	Да	Да
SSL Security (Web)	Да	Да	Да	Да	-
SSL Security (трафик)	-	-	-	-	-
Сертификаты стандартов					
Промышленная EMC-защита	Да	Да	Да	Да	Да
UL60950-1 и/или UL62368	-	-	-	-	-
UL61010-2-201	-	-	EN/CB	EN/CB	-
EN60950-1 и/или EN62368	Да	Да	-	-	-
CE (EN61000-6-2 и EN61000-6-4)	Да	Да	Да	Да	Да
RED (Radio Directive 2014/53/EU)	-	-	-	-	-
FCC Part 15 Subpart B Class A	Да	Да	Да	Да	Да
EN50155 - EN50121-4 (ж/д транспорт)	-	-	-	-	Да
IEC61850-3 / IEEE1613	-	-	Да	Да	-

...Спецификации
доступны на сайте
www.atoponline.com



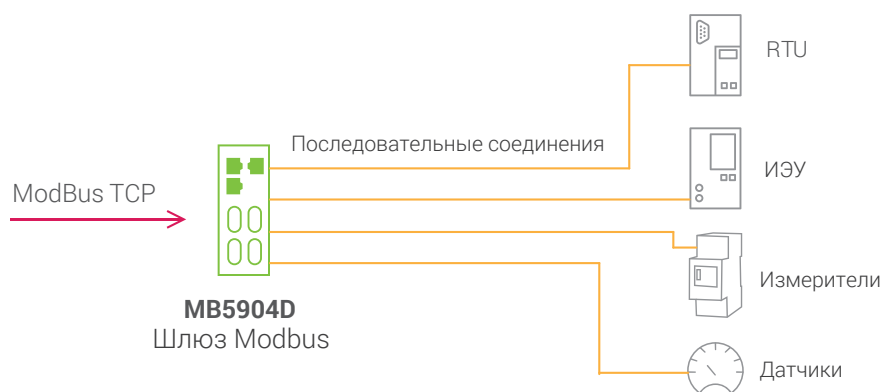
Шлюзы Modbus

Почему Modbus?

Modbus – один из самых популярных и надежных протоколов. Modbus RTU (для последовательных соединений) и Modbus TCP/IP (для сетей Ethernet) – это базовые протоколы в системах автоматизации производства, электроподстанций и зданий. Чтобы облегчить долгий процесс перевооружения стандартов связи с последовательных устройств на Ethernet, компания АТОР разработала целую линейку шлюзов Modbus для обоюдной конвертации протоколов, что позволит продлить срок службы ранее приобретенного оборудования.

Обзор линейки продукции

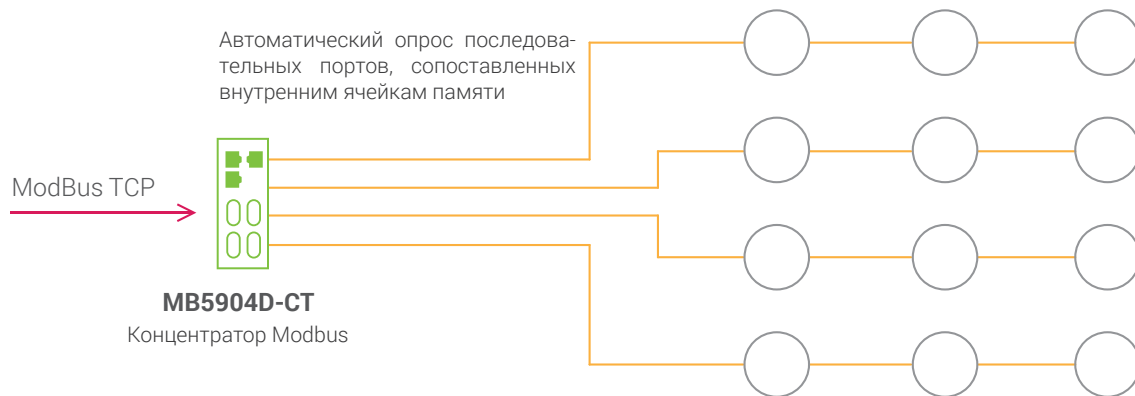
Начальный уровень – шлюзы Modbus



ОСОБЕННОСТИ

- Недорогие и простые в установке системы.
- Обеспечивает бесшовную конвертацию между Modbus TCP и Modbus RTU/ASCII .
- Пригодны для периодического опроса данных. Частые опросы могут вызвать большую задержку и тайм-ауты Modbus TCP.

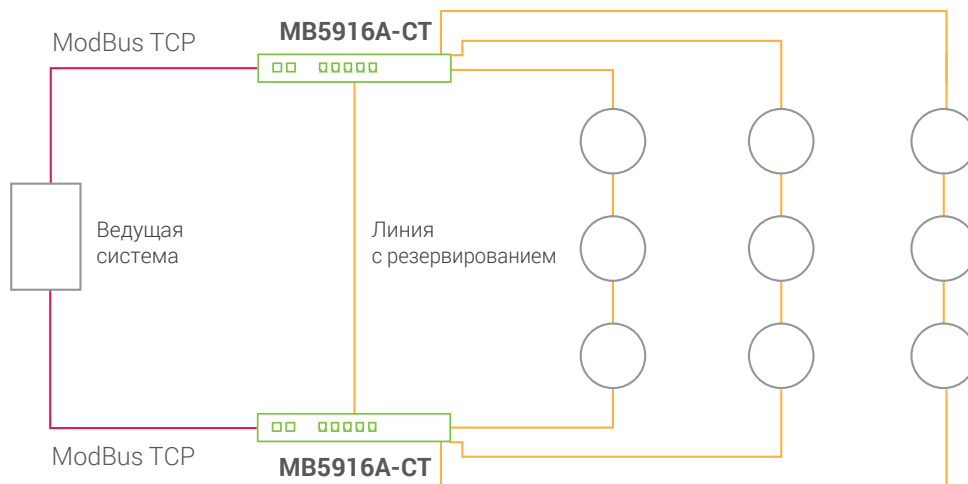
Устройства продвинутого уровня – концентраторы



ОСОБЕННОСТИ

- Пригодны для частого опроса нескольких устройств.
- Можно настроить автоматический опрос данных на ведомых устройствах. Данные доступны ведущему устройству для выборки в любой момент.
- Более высокая скорость ответа; устраняется риск тайм-аутов Modbus TCP.
- Настраиваемая привязка регистров для оптимизации доступа к различным структурам данных.
- Поддерживается доступ к состоянию канала и меткам времени.

Топ модель – концентратор с резервированием



Автоматический опрос последовательных портов с функцией автоматического восстановления соединения.

ОСОБЕННОСТИ

- Весь функционал продвинутого концентратора.
- Архитектура резервирования для самых требовательных приложений. Автовосстановление линии на случай отказа Ethernet или последовательной линии.
- Поддерживается Link Status и доступ к меткам времени.
- Высокое быстродействие, надежность и EMC-защита.

Концентратор Modbus с резервированием – история успеха



Концентратор Modbus с резервированием

Задача: организовать управление крупной цепью низковольтных подстанций на базе Modbus RTU средствами SCADA-системы на базе Modbus TCP. Инфраструктура весьма сложная: каждый комплекс шкафов управления содержит примерно 190 ведомых устройств; каждое из которых должно быть одновременно доступно для сбора данных, диагностики и конфигурации.

Расположение: нефтехимический и нефтеперерабатывающий комплекс в Малайзии

Используемые протоколы: Modbus TCP/Modbus RTU.

Требования: быстрое восстановление после отказов, максимально эффективный опрос Modbus в среде с высокой плотностью устройств.

Задачи

- Помощь системному интегратору в разработке топологии.
- Кастомизация оборудования: разработаны и произведены концентраторы Modbus с резервированием и оптоволоконным аплинком для 16 последовательных портов.
- Отладка приоритетов команд, чтобы каждая команда гарантированно была выполнена не более чем за 600 мс.
- Интеграция с ПО управления устройствами, используемым заказчиком.
- Монтаж, конфигурация, испытания и отладка системы на месте.
- Дружественная к пользователю конфигурация: разработка пользовательского интерфейса с цветовыми кодами для идентификации областей памяти и облегчения привязки регистров.

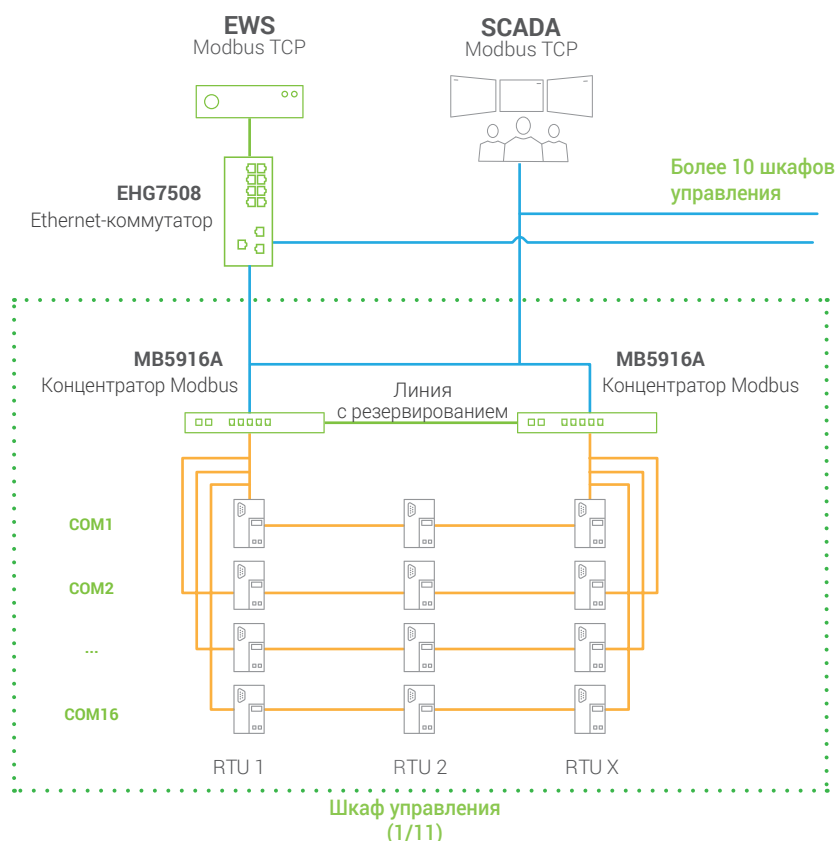
Предложенное решение

- Концентраторы Modbus с резервированием, специально спроектированные и установленные попарно, с резервируемым оптоволоконным каналом между ними и COM-линками, которые начинаются на одном устройстве и заканчиваются на другом.
- Доработка и оптимизация ПО.
- Управляемые Ethernet-коммутаторы в качестве магистрали для промышленной сети заказчика.

Достигнутые результаты

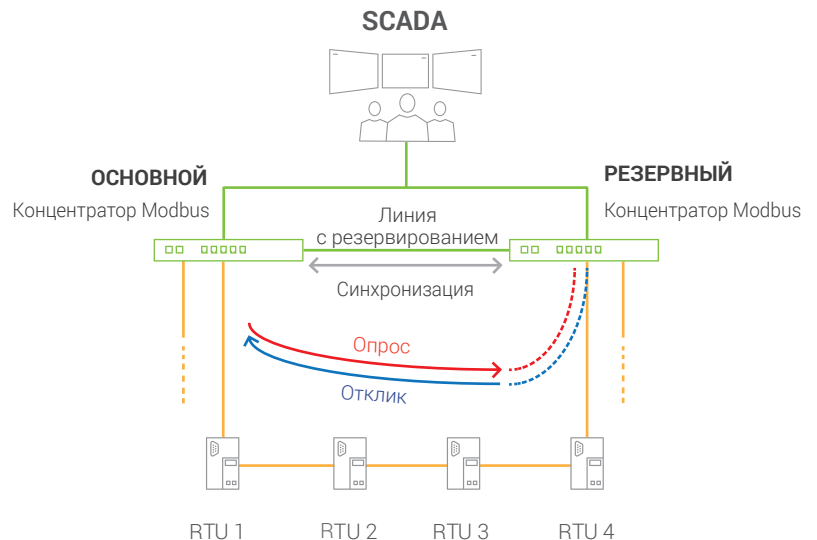
- Полный опрос более чем 100 ведомых устройств (каждое с 20 регистрами) за 600 мс на 19200 бит/с.
- Время вторичного восстановления в случае отказа или простоя основного устройства – 500 мс.
- Групповое управления (Multi-write) для одновременной привязки нескольких ведомых устройств с целью повышения эффективности.

Сетевая топология



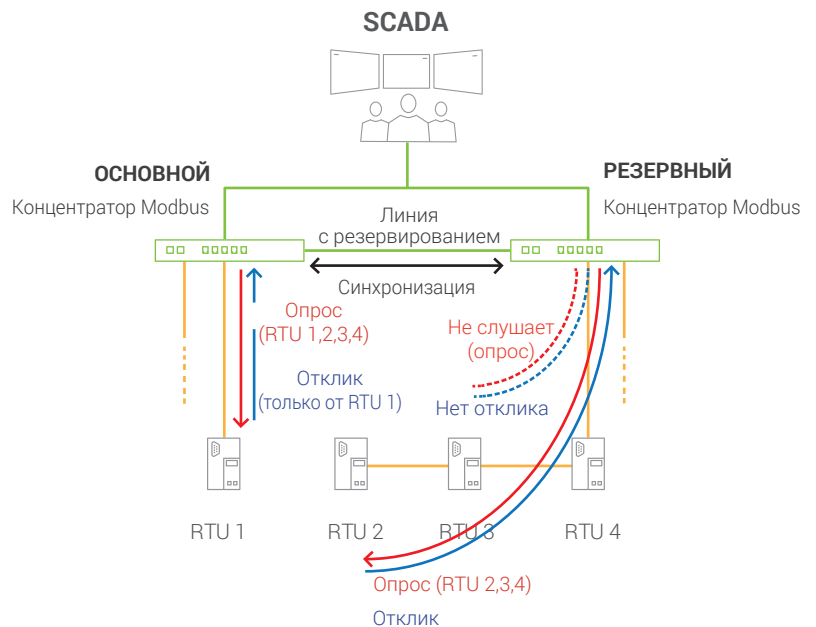
Штатная работа системы

- Во время запуска один из концентраторов становится основным, второй – резервным.
- Оба устройства настроены совершенно одинаково и соединены по сети Ethernet с резервированием.
- Последовательные порты опрашивает основное устройство. Последовательные устройства подключены к каналу от основного устройства к резервному. Резервное устройство молчит, так как получает все необходимые данные согласно собственной конфигурации.
- Полученные ответы (флаги и регистры) хранятся в памяти устройства, для Scada это обеспечивает наиболее эффективный доступ. Концентратор также собирает дополнительные данные о состоянии устройства и метках времени.
- SCADA опрашивает один из двух концентраторов, которые синхронизируют свои базы данных в фоновом режиме.



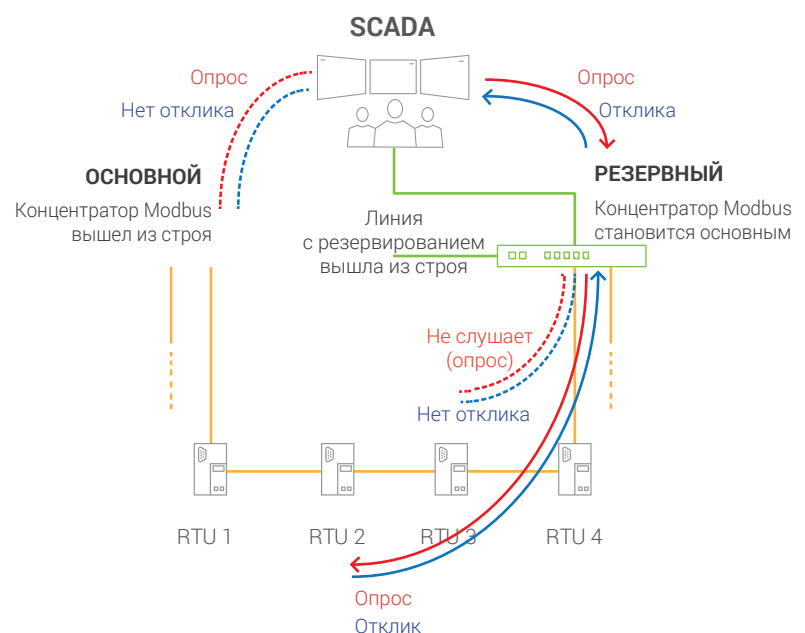
Отказ последовательной линии

- В приведенном на рисунке примере произошел отказ линии RS-485 между ИЭУ 1 и ИЭУ 2. ИЭУ 2, 3, 4 доступны только для резервного концентратора. ИЭУ 1 доступен только для основного шлюза.
- После того как основное устройство опрашивает ИЭУ 1 и синхронизирует данные с резервным, последнее замечает, что не получило данных об ИЭУ 1. Это исключение заносится в специальный регистр для диагностики.
- Не получив ответа от ИЭУ 2 до наступления тайм-аута, основное устройство «просит» резервное опросить ИЭУ 2, предполагая, что произошел отказ линии.
- После успешного опроса резервное устройство синхронизирует данные с основным. При этом данные все равно являются доступными для SCADA на основном устройстве.
- Исключение заносится в специальный регистр.



Отказ устройства

- Если резервное устройство не получает никаких результатов опроса от основного, а резервная линия тоже не отвечает, резервное устройство считает, что произошел отказ основного, и принимает на себя его роль.
- SCADA переключается на опрос резервного устройства.
- Статус отказа основного устройства доступен для диагностики в выделенных регистрах Modbus.
- Если отказавшее устройство возвращается в строй, оно выполняет коррекцию своего статуса и принимает на себя роль резервного концентратора в отношении опроса устройств и ответов на запросы хоста SCADA.



Шлюзы Modbus/Концентраторы Modbus

	Начальный		Продвинутый						
									
Общая информация									
Номер модели	MB5201C	MB5901	MB5901B	MW5501/2C	MB5904D	MB5908	MB5916	MB5908A	MB5916A
Сетевые интерфейсы									
Общее число портов	1	2	1	1	2	2	2	6	6
Всего Fast Ethernet	1	2	-	1	(2)	2	2	6	6
10/100 BaseT(X)	1	2	-	1	(2)	2	2	(6)	(6)
100 Base-X (SFP)	-	-	-	-	-	-	-	(6)	(6)
Всего Gigabit	-	-	1	-	(2)	-	-	-	-
10/100/1000 BaseT(X)	-	-	1	-	-	-	-	-	-
100/1000 Base-X SFP	-	-	-	-	(2)	-	-	-	-
1000Base-X SFP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Беспроводная LAN	-	-	-	802.11bgn	-	-	-	-	-
Интерфейсы 3G/4G	-	-	3G или 4G	-	-	-	-	-	-
Резервирование сети									
Резервные порты RSTP	-	2	-	-	2	2	2	6	6
Резервные порты HSR/PRP	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Последовательные порты									
Число портов	1	1	2	1/2	4	8	16	8	16
RS-232 RS-422 RS-485 полнофункц.	1	1	1 (RS-232/485)	1/2	4	8	16	8	16
Только RS-232	-	-	1 (версия IO)	-	-	-	-	-	-
Изоляция последовательных портов	-	-	-	-	3 кВ (опция)	2.5 кВ (опция)	2.5 кВ (опция)	3 кВ (опция)	3 кВ (опция)
Порты на клеммной колодке (ТВ)	(1)	(1)	(1)	1/(2)	(4)	-	-	(8)	(16)
Порты D-Sub 9 (DB9)	(1)	(1)	(1)	1/(2)	(4)	-	-	(8)	(16)
Последовательные порты RJ45	-	-	-	-	-	8	16	-	-
Другие интерфейсы									
Цифровые входы	-	-	2 (опция)	-	-	-	-	-	-
Цифровые выходы	-	-	2 (опция)	-	-	-	-	-	-
Вход электропитания									
Вход пост. тока низковольтный	5 В=	9-48 VDC	9-48 В=	9-48 В=	12-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=
Питание от PoE 802.3af	-	Опция	-	-	Опция	-	-	-	-
Вход перем. тока	-	-	-	-	-	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~
Вход пост. тока высоковольтный	-	-	-	-	-	-	-	100-370 В~	100-370 В~
Входы электропитания	1	1	1	1	2	1	1	2	2
Релейный выход	-	-	-	-	2	-	-	2	2
Варианты монтажа									
Монтаж на рейке DIN	-	Да	Да	Да	Да	-	-	-	-
Монтаж в стойку 19"	-	-	-	-	-	Да	Да	Да	Да
Полевой монтаж	Да	(опция)	(опция)	(опция)	опция	-	-	-	-
Пылевлагозащита	IP30	IP30	IP30	IP60	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30
Параметры внешней среды									
Температура эксплуатации	от -40 до 70°C	от -40 до 85°C	от -40 до 75°C	от -10 до 60°C	от -40 до 85°C	от -20 до 70°C	от -20 до 70°C	от -40 до 85°C	от -40 до 85°C
Шлюз Modbus									
Шлюз Modbus TCP/RTU/ASCII	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Концентратор Modbus TCP/RTU/ASCII	-	Да	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да
Концентратор Modbus с резервированием	-	Да	-	-	Да	Да	Да	Да	Да
Направление преобразования	TCP>посл.	Двунаправленное	Двунаправленное	Двунаправленное	Двунаправленное	Двунаправленное	Двунаправленное	Двунаправленное	Двунаправленное
Максимальное число ведомых	247	247	247	247	247	247	247	247	247
Обработка исключений и ошибок	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Сертификаты стандартов									
Промышленная EMC-защита	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
UL60950-1	-	-	-	Нет	-	-	-	-	-
UL61010-2-201	-	-	-	-	Да	-	-	EN	EN
EN60950-1	Да	Да	Да	Да	-	Да	Да	-	-
CE (EN61000-6-2 и EN61000-6-4)	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
RED (Radio Directive 2014/53/EU)	-	-	Да	Да	-	-	-	-	-
FCC Part 15 Subpart B Class A	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
IEC61850-3 / IEEE1613	-	-	-	-	-	-	-	Да	Да

Устаревшие системы – шлюзы протоколов

Интеграция различных протоколов в единую сеть

Необходимость обмена данными между различными протоколами

Последовательные интерфейсы уже много десятилетий являются стандартом в производственной сфере и электроэнергетике, поэтому большая часть задействованного в этих отраслях оборудования – ПЛК и ИЭУ – работает либо на Serial- либо на CAN- шине. Модернизация этого оборудования, чтобы оно могло работать с новыми протоколами, представляет собой дорогостоящую, рискованную и длительную процедуру.

Но сегодня требования к данным стали гораздо выше - как в плане объемов, так и в плане скорости. Внедрение более новых стандартов влечёт за собой проблемы, связанные с интеграцией старого оборудования. Поскольку не может быть и речи о том, чтобы просто списать существующую инфраструктуру и заменить ее новой, задачу необходимо решить более конструктивным и дешевым путем. Это значит, что необходимо найти способ включить старое оборудование в состав новых технологических систем - таких, как цифровая энергетика и индустрия 4.0. И здесь на помощь приходят шлюзы протоколов АТОР.

Шлюзы протоколов АТОР

Наши шлюзы протоколов, сконструированные и разработанные собственными силами, наводят мосты между новейшими стандартами IEC61850 и устаревающими стандартами IEC60870-5-10X, Modbus и др., обеспечивая коммуникацию между промышленными протоколами OPC UA, Ethernet/IP, Profinet и Modbus.



Поддерживаемые протоколы

Протоколы, поддерживаемые платформой шлюзов протоколов ATOP:

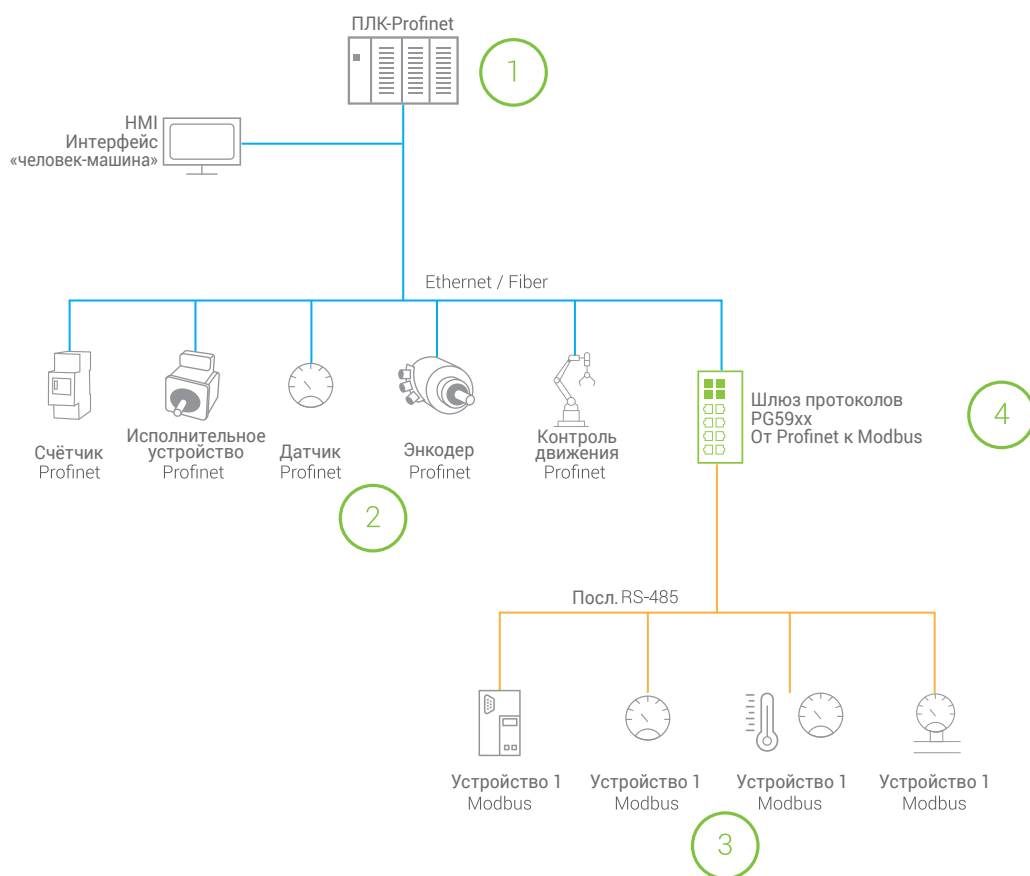
- a. Modbus TCP/RTU/ASCII (Ethernet и Serial) – Клиент/Сервер и Мастер/Слэйв
- b. DNP3.0 (Ethernet и Serial) – Клиент/Сервер и Мастер/Слэйв
- c. IEC 60870-5-101 (Serial) – Мастер/Слэйв
- d. IEC 60870-5-103 (Serial) – Мастер/Слэйв
- e. IEC 60870-5-104 (Ethernet) – Клиент/Сервер и Мастер/Слэйв
- f. IEC 61850 (Ethernet) Клиент/Сервер



Концепция архитектуры

Шлюзы протоколов ATOP – это линейка мощных промышленных шлюзовых платформ, которые поддерживают различные стеки и способны одновременно работать в режимах «клиент/сервер» и «Мастер/Слэйв».

На рисунке проиллюстрирован типовой сценарий применения.



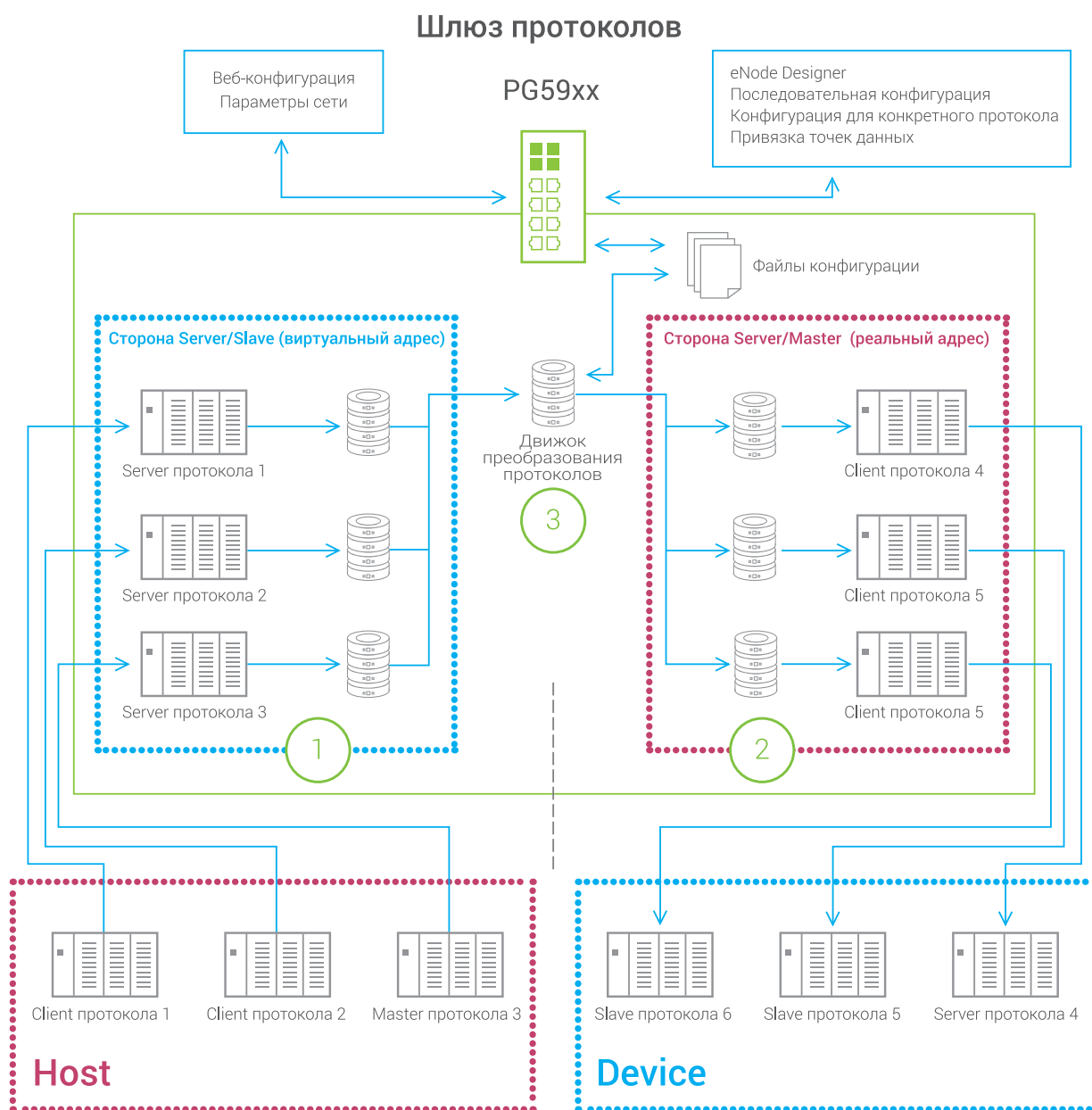
1 ПЛК контролирует приложение, отдающее команды чтения и записи, а также управляющие события. Эта сторона может быть ПЛК, хостом SCADA, IPC или HMI. В нашем примере Контроллер работает по протоколу Profinet. Это сторона Client/Master.

2 Устройства соединены с ПЛК, получает от него команды чтения/записи и отвечает ПЛК. В нашем примере эти устройства подключены непосредственно к ПЛК, так как тоже работают по протоколу Profinet. Это сторона Server/Slave.

3 Эти устройства работают по протоколу Modbus RTU поверх RS-485, и они могут получать команды чтения/записи только от хоста Modbus RTU. Это серверная/ведомая сторона.

4 Работа шлюза протоколов заключается в том, чтобы транслировать информацию от Profinet в Modbus RTU и позволять ПЛК бесшовно подключаться к устройствам, не поддерживающим Profinet. Это серверная/ведомая сторона для ПЛК и клиентская/ведущая сторона для устройств.

На рисунке ниже показано устройство в составе общей архитектуры.



Эта архитектура состоит из 3 различных частей:

- 1 **Server/Slave интерфейс устройства:** прослушивает Master/Client, находящегося вне устройства (например, ПЛК). Это означает, что шлюз протоколов АТОР по отношению к внешнему ведущему и по отношению к соответствующему протоколу является ведомым.
- 2 **Client/Master интерфейс устройства:** активно опрашивает внешний Slave/Server или отдает ему команды.
- 3 **ADH:** ядро устройства, которое перемещает, транслирует и привязывает данные, команды и события между клиентской и серверной стороной.

Шлюз протоколов позволяет привязывать любой протокол к любому Serial- или Ethernet-порту из самого протокола. eNode Designer позволяет назначать разные протоколы разным портам, настраивать параметры последовательных портов и определять параметры для конкретных протоколов. С помощью eNode Designer пользователь может определять для Master/Client реальные идентификаторы устройств, от которых следует получать данные или которым следует отдавать команды, а для Slave/Server – задавать виртуальные адреса, которые клиент будет использовать при привязке точек данных или команд.

Ядром шлюза является движок протоколов, в котором осуществляется хранение данных, команд и событий а также их привязка к другим протоколам.

Шлюзы протоколов для цифровой энергетики – аппаратная часть

Продвинутый уровень



Общая информация

Номер модели	PG5901	PG5901B	PG5904D	PG5908	PG5916	PG5900A	PG5908A	PG5916A
Интерфейсы								
Общее число портов	2	1	2	2	2	6	6	6
Всего Fast Ethernet	2	-	(2)	2	2	6	6	6
10/100 BaseT(X)	2	-	(2)	2	2	(6)	(6)	(6)
100 Base-X (SFP)	-	-	-	-	-	(6)	(6)	(6)
Всего Gigabit	-	1	(2)	-	-	-	-	-
10/100/1000 BaseT(X)	-	1	-	-	-	-	-	-
100/1000 Base-X SFP	-	-	(2)	-	-	-	-	-
1000Base-X SFP	-	-	-	-	-	-	-	-
Беспроводная LAN	-	-	-	-	-	-	-	-
Интерфейсы 3G/4G	-	3G/4G	-	-	-	-	-	-
Резервирование сети								
Резервные порты RSTP	2	-	2	2	2	6	6	6
Резервные порты HSR/PRP	-	-	-	-	-	-	-	-
Последовательные порты								
Число портов	1	1/2 (IO верс.)	4	8	16	-	8	16
RS-232 RS-422 RS-485 полнофункц.	1	1 (RS-232/485)	4	8	16	-	8	16
Только RS-232	-	1 (только IO верс.)	-	-	-	-	-	-
Изоляция последовательных портов	-	-	3 кВ (опция)	2.5 кВ (опция)	2.5 кВ (опция)	-	3 кВ (опция)	3 кВ (опция)
Порты на клеммной колодке (ТВ)	(1)	(1)	(4)	-	-	-	(8)	(16)
Порты D-Sub 9 (DB9)	(1)	(1)	(4)	-	-	-	(8)	(16)
Последовательные порты RJ45	-	-	-	8	16	-	-	-
Другие интерфейсы								
Цифровые входы	-	2 (опция)	-	-	-	-	-	-
Цифровые выходы	-	2 (опция)	-	-	-	-	-	-
Вход электропитания								
Вход пост. тока низковольтный	9-48 В=	9-48 В=	12-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=
Питание от PoE 802.3af	Опция	-	Опция	-	-	-	-	-
Вход перемен. тока	-	-	-	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~
Вход пост. тока высоковольтный	-	-	-	-	-	100-370 В=	100-370 В=	100-370 В=
Входы электропитания	1	1	2	1	1	2	2	2
Релейный выход	-	-	2	-	-	2	2	2
Установка								
Монтаж	На рейке DIN	На рейке DIN	На рейке DIN	В стойку	В стойку	В стойку	В стойку	В стойку
Пылевлаго-защита	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30
Параметры внешней среды								
Температура эксплуатации	от 40 до 85°C	от -40 до 75°C	от -40 до 85°C	от -20 до 70°C	от -20 до 70°C	от -40 до 85°C	от -40 до 85°C	от -40 до 85°C
Сертификаты стандартов								
Промышленная EMC-защита	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
UL60950-1	-	-	-	-	-	-	-	-
UL61010-2-201	-	-	Да	-	-	EN	EN	EN
EN60950-1	Да	Да	-	Да	Да	-	-	-
CE (EN61000-6-2 и EN61000-6-4)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
RED (Radio Directive 2014/53/EU)	-	Да	-	-	-	-	-	-
FCC Part 15 Subpart B Class A	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
IEC61850-3 / IEEE1613	-	-	-	-	-	Да	Да	Да

...Спецификации доступны на сайте
www.atoponline.com/ru

Шлюзы протоколов для цифровой энергетики – программная часть

Продвинутый уровень



Общая информация

Номер модели	PG5901	PG5901B	PG5904D	PG5908	PG5916	PG5900A	PG5908A	PG5916A
Интерфейс								
Порты Ethernet	2	1	2	2	2	6	6	6
Беспроводная LAN	-	-	-	-	-	-	-	-
Интерфейсы 3G/4G	-	3G или 4G	-	-	-	-	-	-
Последовательные порты	1	1/2 (IO верс.)	4	8	16	-	8	16
Цифровые входы	-	2 (опция)	-	-	-	-	-	-
Цифровые выходы	-	2 (опция)	-	-	-	-	-	-
Релейные выходы	-	-	2	-	-	2	2	2
Вход электропитания								
Вход пост. тока низковольтный	9-48 В=	9-48 В=	12-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=	24-48 В=
Питание от PoE 802.3af	Опция	-	Опция	-	-	-	-	-
Вход перем. тока	-	-	-	100-240 В~	100-240 В~	100-240 В~	1100-240 В~	100-240 В~
Вход пост. тока высоковольтный	-	-	-	-	-	100-370 В=	100-370 В=	100-370 В=
Входы электропитания	1	1	2	1	1	2	2	2

Монтаж и параметры среды

Монтаж	На рейке DIN	На рейке DIN	На рейке DIN	В стойку	В стойку	В стойку	В стойку	В стойку
Пылевлагозащита	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30	IP30
Температура эксплуатации	От -40°C до 85°C	От -40°C до 75°C	От -40°C до 85°C	От -20°C до 70°C	От -20°C до 70°C	От -40°C до 85°C	От -40°C до 85°C	От -40°C до 85°C

Возможные комбинации протоколов

Протокол клиентской части	Протокол серверной части								
Modbus RTU/ ASCII Slave	DNP3.0 Master	-	MBSS-DNSM*	MBSS-DNSM	MBSS-DNSM	MBSS-DNSM	MBSS-DNSM	-	MBSS-DNSM
	Клиент DNP3.0	MBSS-DNEC	MBSS-DNEC	MBSS-DNEC	MBSS-DNEC	MBSS-DNEC	MBSS-DNEC	-	MBSS-DNEC
	IEC 101 Master	-	MBSS-01SM*	MBSS-01SM	MBSS-01SM	MBSS-01SM	MBSS-01SM	-	MBSS-01SM
	IEC 103 Master	-	MBSS-03SM*	MBSS-03SM	MBSS-03SM	MBSS-03SM	MBSS-03SM	-	MBSS-03SM
	Клиент IEC 104	MBSS-04EC	MBSS-04EC	MBSS-04EC	MBSS-04EC	MBSS-04EC	MBSS-04EC	-	MBSS-04EC
Сервер Modbus TCP	Клиент IEC 61850	MBSS-50EC	MBSS-50EC	MBSS-50EC	MBSS-50EC	MBSS-50EC	MBSS-50EC	-	MBSS-50EC
	DNP3.0 Master	MBES-DNSM	MBES-DNSM	MBES-DNSM	MBES-DNSM	MBES-DNSM	MBES-DNSM	-	MBES-DNSM
	Клиент DNP3.0	MBES-DNEC	MBES-DNEC	MBES-DNEC	MBES-DNEC	MBES-DNEC	MBES-DNEC	-	MBES-DNEC
	IEC 101 Master	MBES-01SM	MBES-01SM	MBES-01SM	MBES-01SM	MBES-01SM	MBES-01SM	-	MBES-01SM
	IEC 103 Master	MBES-03SM	MBES-03SM	MBES-03SM	MBES-03SM	MBES-03SM	MBES-03SM	-	MBES-03SM
DNP3.0 Serial Slave	Клиент IEC 104	MBES-04EC	MBES-04EC	MBES-04EC	MBES-04EC	MBES-04EC	MBES-04EC	-	MBES-04EC
	Клиент IEC 61850	MBES-50EC	MBES-50EC	MBES-50EC	MBES-50EC	MBES-50EC	MBES-50EC	-	MBES-50EC
	Modbus Master	-	DNSS-MBSM*	DNSS-MBSM	DNSS-MBSM	DNSS-MBSM	DNSS-MBSM	-	DNSS-MBSM
	Клиент Modbus	DNSS-MBEC	DNSS-MBEC	DNSS-MBEC	DNSS-MBEC	DNSS-MBEC	DNSS-MBEC	-	DNSS-MBEC
	IEC 101 Master	-	DNSS-01SM*	DNSS-01SM	DNSS-01SM	DNSS-01SM	DNSS-01SM	-	DNSS-01SM
Сервер DNP3.0 TCP/IP	Клиент IEC 104	-	DNSS-03SM*	DNSS-03SM	DNSS-03SM	DNSS-03SM	DNSS-03SM	-	DNSS-03SM
	Клиент IEC 104	DNSS-04EC	DNSS-04EC	DNSS-04EC	DNSS-04EC	DNSS-04EC	DNSS-04EC	-	DNSS-04EC
	Клиент IEC 61850	DNSS-50EC	DNSS-50EC	DNSS-50EC	DNSS-50EC	DNSS-50EC	DNSS-50EC	-	DNSS-50EC
	Modbus Master	DNES-MBSM	DNES-MBSM	DNES-MBSM	DNES-MBSM	DNES-MBSM	DNES-MBSM	-	DNES-MBSM
	Клиент Modbus	DNES-MBEC	DNES-MBEC	DNES-MBEC	DNES-MBEC	DNES-MBEC	DNES-MBEC	-	DNES-MBEC
IEC60870-5-101 Slave	IEC 101 Master	DNES-01SM	DNES-01SM	DNES-01SM	DNES-01SM	DNES-01SM	DNES-01SM	-	DNES-01SM
	IEC 103 Master	DNES-03SM	DNES-03SM	DNES-03SM	DNES-03SM	DNES-03SM	DNES-03SM	-	DNES-03SM
	Клиент IEC 104	DNES-04EC	DNES-04EC	DNES-04EC	DNES-04EC	DNES-04EC	DNES-04EC	-	DNES-04EC
	Клиент IEC 61850	DNES-50EC	DNES-50EC	DNES-50EC	DNES-50EC	DNES-50EC	DNES-50EC	-	DNES-50EC
	Modbus Master	-	01SS-01SM*	01SS-01SM	01SS-01SM	01SS-01SM	01SS-01SM	-	01SS-01SM
IEC60870-5-103 Slave	Клиент Modbus	01SS-MBEC	01SS-MBEC	01SS-MBEC	01SS-MBEC	01SS-MBEC	01SS-MBEC	-	01SS-MBEC
	DNP3.0 Master	-	01SS-DNSM*	01SS-DNSM	01SS-DNSM	01SS-DNSM	01SS-DNSM	-	01SS-DNSM
	DNP3.0 Client	01SS-DNEC	01SS-DNEC	01SS-DNEC	01SS-DNEC	01SS-DNEC	01SS-DNEC	-	01SS-DNEC
	IEC 103 Master	-	01SS-03SM*	01SS-03SM	01SS-03SM	01SS-03SM	01SS-03SM	-	01SS-03SM
	Клиент IEC 104	01SS-04EC	01SS-04EC	01SS-04EC	01SS-04EC	01SS-04EC	01SS-04EC	-	01SS-04EC
Сервер IEC60870-5-104	Клиент IEC 61850	01SS-50EC	01SS-50EC	01SS-50EC	01SS-50EC	01SS-50EC	01SS-50EC	-	01SS-50EC
	Modbus Master	-	03SS-01SM*	03SS-01SM	03SS-01SM	03SS-01SM	03SS-01SM	-	03SS-01SM
	Клиент Modbus	03SS-MBEC	03SS-MBEC	03SS-MBEC	03SS-MBEC	03SS-MBEC	03SS-MBEC	-	03SS-MBEC
	DNP3.0 Master	-	03SS-DNSM*	03SS-DNSM	03SS-DNSM	03SS-DNSM	03SS-DNSM	-	03SS-DNSM
	Клиент DNP3.0	03SS-DNEC	03SS-DNEC	03SS-DNEC	03SS-DNEC	03SS-DNEC	03SS-DNEC	-	03SS-DNEC
Сервер IEC61850	IEC 101 Master	03SS-01SM	03SS-01SM	03SS-01SM	03SS-01SM	03SS-01SM	03SS-01SM	-	03SS-01SM
	Клиент IEC 104	03SS-04EC	03SS-04EC	03SS-04EC	03SS-04EC	03SS-04EC	03SS-04EC	-	03SS-04EC
	Клиент IEC 61850	03SS-50EC	03SS-50EC	03SS-50EC	03SS-50EC	03SS-50EC	03SS-50EC	-	03SS-50EC
	Modbus Master	04ES-MBSM	04ES-MBSM	04ES-MBSM	04ES-MBSM	04ES-MBSM	04ES-MBSM	-	04ES-MBSM
	Клиент Modbus	04ES-MBEC	04ES-MBEC	04ES-MBEC	04ES-MBEC	04ES-MBEC	04ES-MBEC	-	04ES-MBEC
Сервер IEC60870-5-104	DNP3.0 Master	04ES-DNSM	04ES-DNSM	04ES-DNSM	04ES-DNSM	04ES-DNSM	04ES-DNSM	-	04ES-DNSM
	Клиент DNP3.0	04ES-DNEC	04ES-DNEC	04ES-DNEC	04ES-DNEC	04ES-DNEC	04ES-DNEC	-	04ES-DNEC
	IEC 101 Master	04ES-01SM	04ES-01SM	04ES-01SM	04ES-01SM	04ES-01SM	04ES-01SM	-	04ES-01SM
	IEC 103 Master	04ES-03SM	04ES-03SM	04ES-03SM	04ES-03SM	04ES-03SM	04ES-03SM	-	04ES-03SM
	Клиент IEC 61850	04ES-50EC	04ES-50EC	04ES-50EC	04ES-50EC	04ES-50EC	04ES-50EC	-	04ES-50EC
Сервер IEC61850	Modbus Master	50ES-MBSM	50ES-MBSM	50ES-MBSM	50ES-MBSM	50ES-MBSM	50ES-MBSM	-	50ES-MBSM
	Клиент Modbus	50ES-MBEC	50ES-MBEC	50ES-MBEC	50ES-MBEC	50ES-MBEC	50ES-MBEC	-	50ES-MBEC
	DNP3.0 Master	50ES-DNSM	50ES-DNSM	50ES-DNSM	50ES-DNSM	50ES-DNSM	50ES-DNSM	-	50ES-DNSM
	Клиент DNP3.0	50ES-DNEC	50ES-DNEC	50ES-DNEC	50ES-DNEC	50ES-DNEC	50ES-DNEC	-	50ES-DNEC
	IEC 101 Master	50ES-01SM	50ES-01SM	50ES-01SM	50ES-01SM	50ES-01SM	50ES-01SM	-	50ES-01SM

* : IO только верс.

Приложение: Спецификации протоколов

IEC61850 Server/ Client	
Поддерживаемые функции (чтение, запись)	• Обеспечение доступа к данным (чтение, запись) • Синхронизация точного времени • 8 логических устройств на один порт
Поддерживаемый тип управления для команд	• Прямой с обычным уровнем безопасности (Direct-with-Normal-Security) • SBO (Select Before Operate) с обычным уровнем безопасности • Прямой с повышенным уровнем безопасности, SBO с повышенным уровнем безопасности
Реализованные группы протоколов	• IEC 61850-6 (Substation Configuration Language Description: SCL) • IEC 61850-7-1 (Principles and Models) • IEC 61850-7-2 (Abstract Communication Service Interface: ACSI) • IEC 61850-7-3 (Common Data Classes: CDC) • IEC 61850-7-4 (Logical Nodes and data Object Classes) • IEC 61850-8-1 (Mapping to Manufacturing Message Specification: MMS) • Поддерживаются как Edition 1 так и Edition 2
DNP3 Server/ Client/ Master/ Slave	
Уровень поддержки	Уровень 2 и часть уровня 3
Общие спецификации	• Serial Mode либо Ethernet с TCP или UDP • Серверная сторона в режиме TCP может обслуживать до 5 клиентов • Клиентская сторона – один порт RS-485, поддерживает подключение до 16 ИЭУ • Клиентская сторона поддерживает подключение до 16 ИЭУ • Максимальный размер фрагмента – 2048 октетов • Реализация протокола с настраиваемыми параметрами соответствует стандарту IEEE 1815-2012, уровень 2
Поддерживаемые функции	• Синхронизация часов и обеспечение доступа к данным (чтение, запись) • Команды с предварительным выбором и без (Select, Operate, Direct Operate) • Передача событий с меткой времени • Функция Counter Management (Immediate Freeze, Freeze and Clear) • Самоадресация
Поддерживаемая библиотека объектов DNP3	• Бинарные входы до 8000 pts • Бинарные выходы до 2000 pts • Двойные входы до 4000 pts • Аналоговые входы до 250 pts • Аналоговые выходы до 250 pts • Счетчики до 250 pts
Modbus Server/ Client/ Master/ Slave	
Общие спецификации	• Поддержка Modbus RTU и ASCII в Serial режиме • Поддержка Modbus в режиме TCP • Для устройств Modbus поддерживается подключение до 64 ведомых/серверов Modbus – клиентов/ведущих • Максимальное поддерживаемое число точек данных в направлении чтения: 8000 • Максимальное поддерживаемое число команд в направлении записи: 4000
Поддерживаемые коды функций	1: Чтение флагов 2: Чтение дискретных входов 3: Чтение регистров хранения 4: Чтение регистров ввода 5: Запись одного флага 6: Запись одного регистра 15: Запись нескольких флагов 16: Запись нескольких регистров 43: Чтение идентификатора устройства (только на серверной стороне)
Поддерживаемые коды исключений	1: недопустимая функция 2: недопустимый адрес данных 3: недопустимое значение данных 4: отказ серверного устройства 6: серверное устройство занято

IEC 60870-5-101 Master/ Slave	
Общие спецификации	• Реализация протокола с настраиваемыми параметрами соответствует стандарту IEC 60870-5-101 Edition 2 • Обработка информации в направлении мониторинга и управления • Сбалансированный и несбалансированный режимы • Метки времени CP24Time2a или CP56Time2a для отчета в направлении мониторинга
Поддерживаемые функции	• Инициализация станции • Опрос • Процедура чтения • Циклическая и спонтанная передача данных (только на стороне ведомого) • Синхронизация точного времени • Передача данных Integrated Totals • Прямые и SBO-команды
Поддерживаемые типы данных	• Точки мониторинга: каждая поддерживает до 1000 точек следующих форматов: Single Point, Double Point, Step Position, Bit String, Measured with Normalized Value, Measured with Scaled Value, Measured Short Floating Point Value, Integrated Totals • Точки управления: каждая поддерживает до 500 точек следующих форматов: Single Command, Double Command, Regulating Step Command, Set Point Command with Normalized Value, Set Point Command with Scaled Value, Set Point Command Short Floating Point, Bit string
IEC 60870-5-103 Master/ Slave	
Общие спецификации	• Реализация протокола с настраиваемыми параметрами соответствует стандарту IEC 60870-5-103:1997 • Сторона ведущего поддерживает подключение до 16 ИЭУ • Обработка информации в направлении мониторинга и управления • Несбалансированные режимы
Поддерживаемые функции	• Инициализация станции, поддержка сброса FCB и CU • Общий опрос • Синхронизация часов • Передача команд • Тестовый режим • Блокировка направления мониторинга
Поддерживаемые типы данных	• Направление мониторинга: * Индикаторы состояния в направлении мониторинга: с <16> по <30> * Индикаторы супервизии в направлении мониторинга: <32>, <33>, с <35> по <39>, <46>, <47> * Индикаторы отказа заземления в направлении мониторинга: с <48> по <52> * Индикаторы отказа в направлении мониторинга: с <64> по <93> * Индикаторы автоматического повторного замыкания в направлении мониторинга: с <128> по <130> * Измеряемые величины в направлении мониторинга: с <144> по <148> • Направление управления: * Общие команды в направлении управления: с <16> по <19>, с <23> по <26>
IEC 60870-5-104 Server/ Client	
Общие спецификации	• Серверная сторона может обслуживать до 5 клиентов • Клиентская сторона поддерживает подключение до 10 ИЭУ • Реализация протокола с настраиваемыми параметрами соответствует стандарту IEC 60870-5-104 Edition 2 • Обработка информации в направлении мониторинга и управления • Отметка времени CP56Time2a для команд управления
Поддерживаемые функции	• Инициализация станции • Опрос • Процедура чтения • Циклическая и спонтанная передача данных (только на стороне ведомого) • Синхронизация часов • Передача данных Integrated Totals • Прямые и SBO-команды
Поддерживаемые типы данных	• Точки мониторинга: каждая поддерживает до 1000 точек следующих форматов: Single Point, Double Point, Step Position, Bit String, Measured with Normalized Value, Measured with Scaled Value, Measured Short Floating Points Value, Integrated Totals. • Точки управления: каждая поддерживает до 500 точек следующих форматов: Single Command, Double Command, Regulating Step Command, Set Point Command with Normalized Value, Set Point Command with Scaled Value, Set Point Command Short Floating Point, Bitstring. • Журнал событий (только серверная сторона): универсальный буфер на 20 000 событий

...Спецификации
доступны на сайте
www.atoponline.com/ru



Atop Technologies, Inc.

Штаб-квартира
2F, No. 146, Sec. 1, Tung-Hsing Rd.,
Jubei, Hsinchu 30261, Taiwan, R.O.C.
тел.: 886-3-5508137
факс: 886-3-5508131
www.atop.com.tw
www.atoponline.com

Представительство в России и СНГ
г. Москва,
тел.: +7 985 855-10-56
www.atoponline.com/ru
www.atoptech.ru