



Решения для интеллектуальных подстанций на базе МЭК 61850

первый официальный
дистрибьютор MOXA
в России с 1996 года

ipc2U
Industrial PC so you

Более
15 лет
вместе
MOXA

www.ipc2U.ru

www.moxa-net.ru

г. Москва, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-03-27, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. Санкт-Петербург, Телефон/Факс: (812) 600-71-97, E-mail: spb@ipc2u.ru

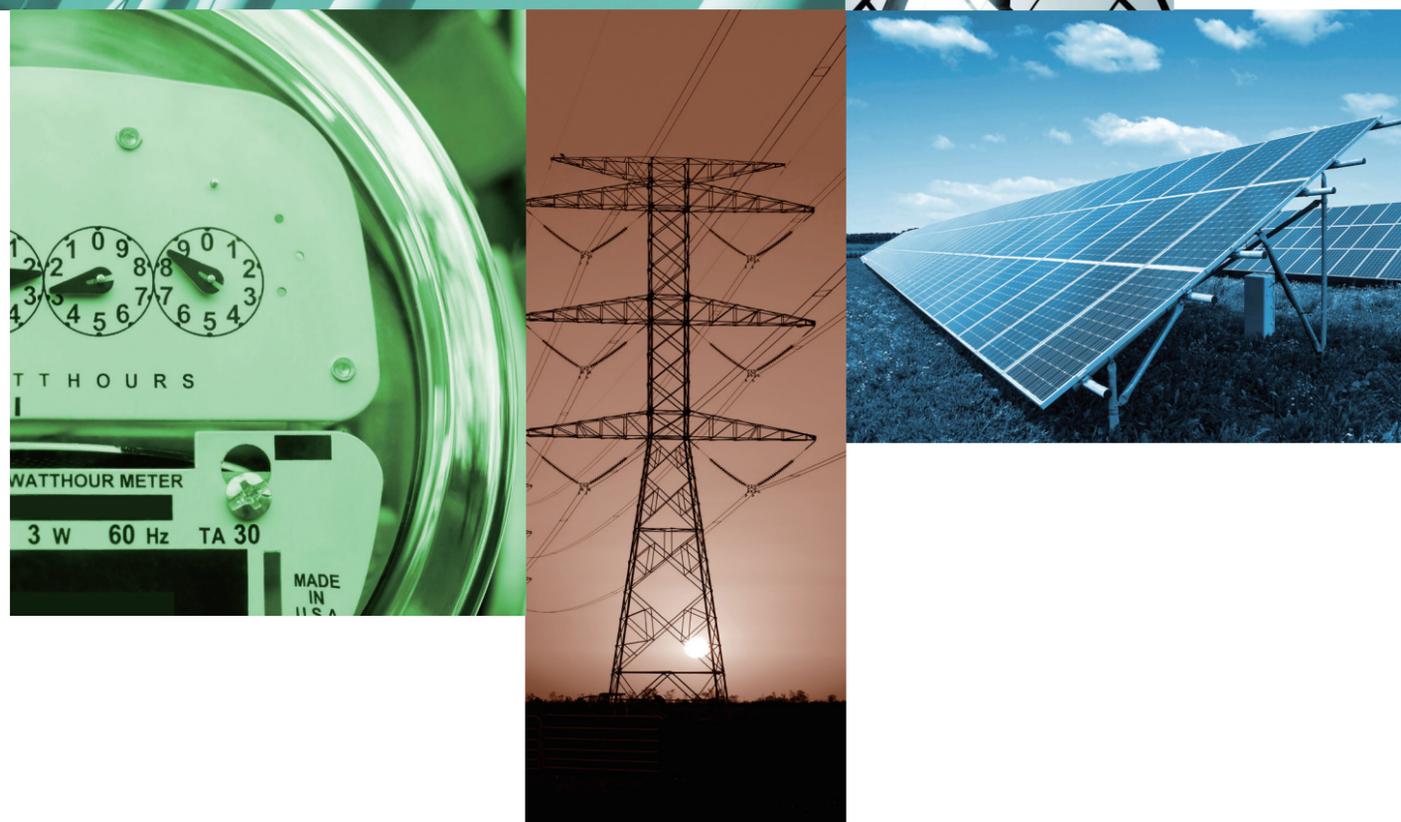
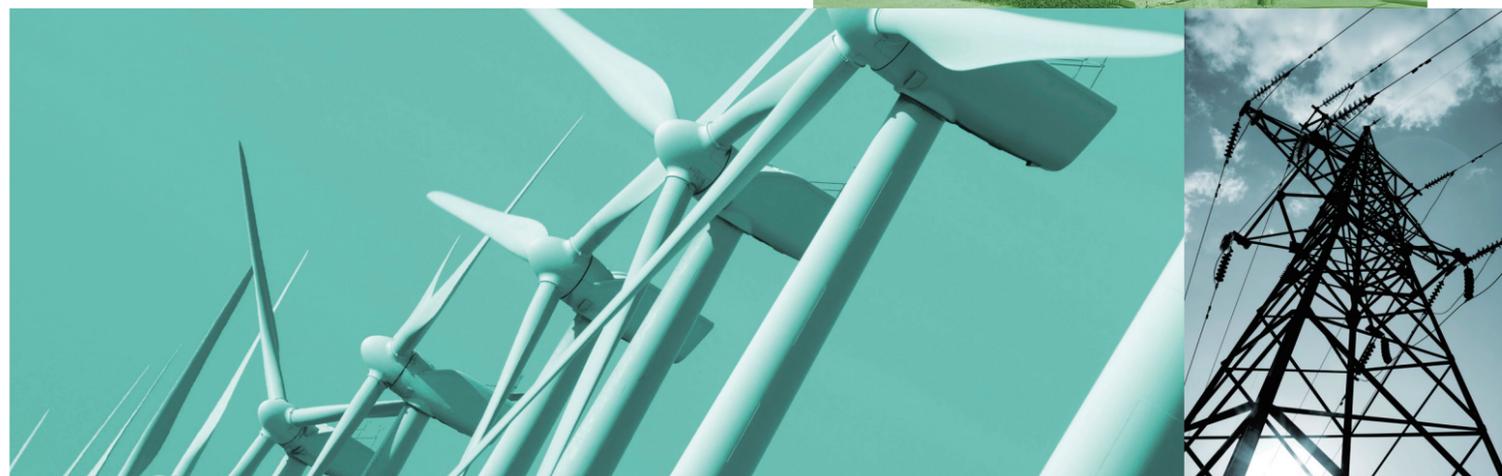


Компания Моха и интеллектуальные энергосистемы

Подключись к интеллектуальным энергосистемам сегодня!

Оборудование компании Моха позволит вам создавать несокрушимые, как скала, и никогда не устаревающие сети электроснабжения. Вы можете рассчитывать на наш более чем 25-летний опыт создания проверенных решений и наше высоконадежное оборудование. Изделия Моха сохраняют полную работоспособность при самых неблагоприятных условиях эксплуатации. Воспользуйтесь опытом компании Моха в управлении устройствами, вычислениях и связи для строительства высокоэффективной, успешно работающей интеллектуальной энергосистемы.

Компания Моха является коллективным членом CIGRE (Международный совет по большим энергетическим системам) и уже предоставила решения по связи и вычислениям для более чем 500 успешно работающих энергопередающих и энергораспределительных систем во всем мире. Сегодня Моха – ведущий поставщик систем контроля солнечной энергии в Северной Америке. Мы реализовали множество различных проектов современных измерительных систем во всем мире. Вы можете положиться на наш более чем 25-летний опыт создания проверенных решений в следующих областях.



Основные сферы деятельности

- Солнечная энергетика
- Ветровая энергетика
- Передача и распределение энергии
- Современные измерительные системы

Передовые технологии

- Первый в отрасли коммутатор МЭК 61850 с моделированием данных MMS: управление на основе SNMP/MMS и интегрированные решения по контролю сети для электроподстанций с системами SCADA.
- Noise Guard: единственная в мире технология передачи без потери пакетов, превосходящая требования IEEE 1613 класса 2.
- Первое в отрасли устройство с резервированием PRP/HSR (Redundancy box) с нулевым временем восстановления.
- Turbo Chain: технология резервирования с самовосстановлением, обеспечивающая непрерывную работу ветровых электростанций.
- Патентованная технология для рассеяния тепла позволяет работать в широком диапазоне температур.
- MXcloud: облачное управление для контроля солнечной энергии.

С помощью МЭК 61850 подстанции становятся более интеллектуальными

Задача МЭК 61850 – преобразовать индустрию распределения электроэнергии за счет создания более интеллектуальных и полностью автоматизированных электроподстанций. Интеллектуальные электронные устройства (IED; Intelligent Electronic Device) позволяют внедрить автоматизацию и новые способы управления на уровень обработки в подстанцию и обеспечить контроль и управление в реальном времени через общий удаленный центр управления.

В соответствии с МЭК 61850, интеллектуальная подстанция характеризуется тремя основными функциями:

- при разработке всех основных устройств подстанции (коммутационного оборудования, трансформаторов) в них закладывается относительно высокий уровень интеллектуальности;
- все вторичные устройства объединяются в сеть;
- все регламентные работы и эксплуатация полностью автоматизированы.

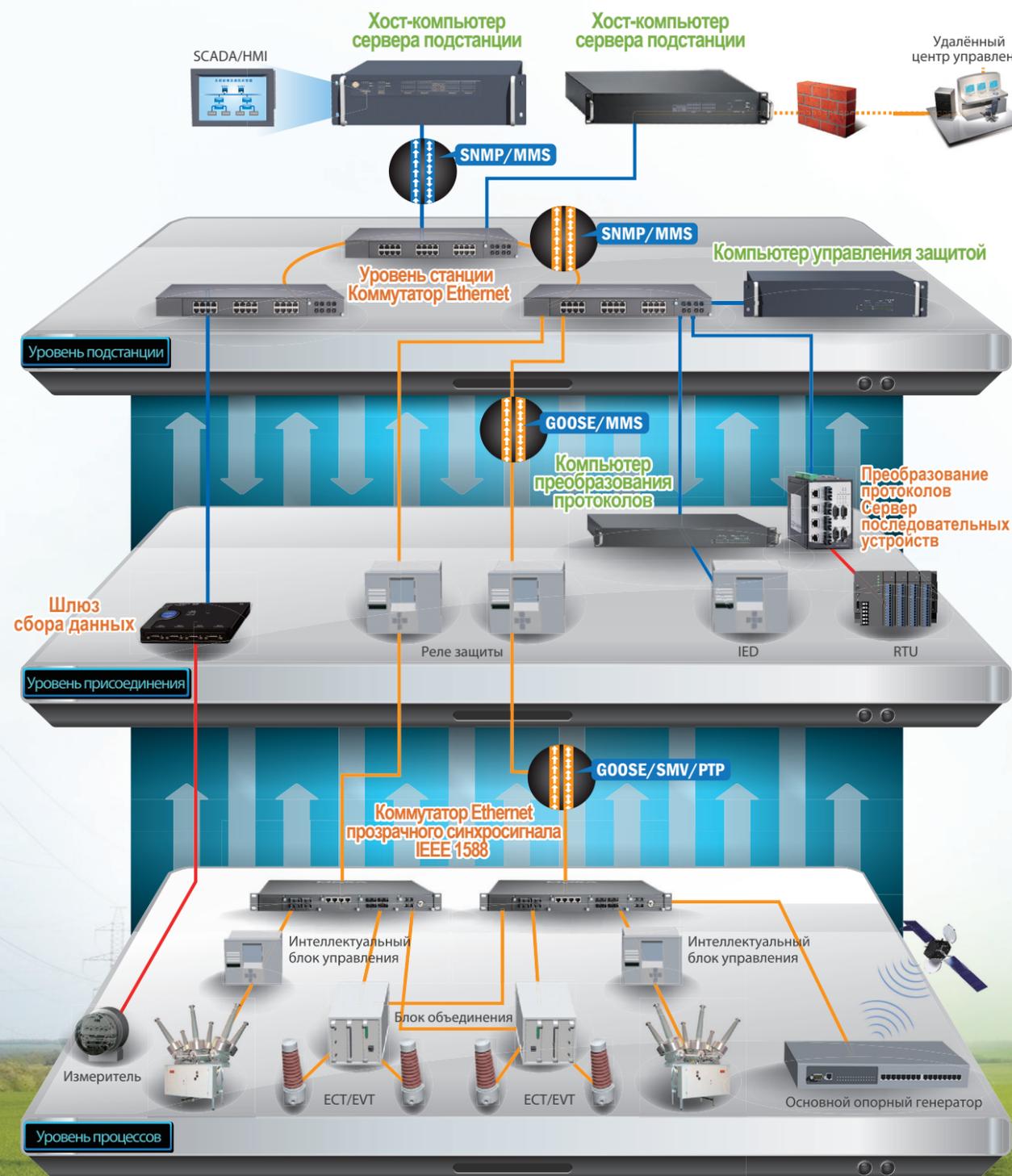
С целью выполнения этих задач в стандарте МЭК 61850 указано, что на электроподстанциях для передачи данных и всех вычислений будут применяться коммутаторы Ethernet и встроенные компьютеры. Поскольку коммерческие устройства слишком ненадежны и не могут работать в сложных условиях эксплуатации, требуются специально разработанные для применения в тяжелых промышленных условиях и оптимизированные для работы в электроподстанциях устройства.

Решения для обеспечения связи:

- объединение в сеть вторичных устройств;
- прозрачный синхросигнал IEEE 1588;
- объединение в сети измерителей;
- преобразователь протокола.

Вычислительные решения:

- серверный хост;
- дистанционно управляемый компьютер;
- преобразователь протокола;
- компьютер управления защитой.



Как добиться максимальной доступности системы

Достижение максимальной доступности и безопасности электроподстанций является основной задачей операторов сетей электропередачи и интеграторов SAS – систем автоматизации подстанций. Правильно оптимизированная SAS обеспечивает безопасную и непрерывную эксплуатацию подстанции.

При повседневной работе подстанция может находиться в трех состояниях:

- состояние 1 – система исправна и работает надлежащим образом;
- состояние 2 – в работе системы имеются сбои, снижающие ее доступность и/или безопасность;
- состояние 3 – сбои, из-за которых система перешла в состояние 2, обнаружены, приняты меры по восстановлению доступности системы и возвращению ее в состояние 1.

Оптимизированная SAS может существенно повысить доступность подстанции за счет улучшения следующих показателей:

- **сокращение вероятности сбоев:** снижение вероятности сбоев всеми возможными способами;
- **более быстрое обнаружение ошибок:** увеличение скорости обнаружения ошибок и сведение к минимуму периодов прерывания в работе;
- **оптимизация процесса устранения сбоев:** повышение эффективности и действенности устранения сбоев в работе подстанции.

Решения Мохы делают интеллектуальные подстанции еще более интеллектуальными

В этой брошюре приводятся некоторые основные варианты применения с учетом требований доступности и безопасности, а также рассматриваются практические аспекты, которые должны учитываться энергоснабжающими организациями при планировании модернизации подстанций. Как указано в приведенном выше обзоре, основной упор будет в каждом случае делаться на рассмотрение того, каким образом предлагаемые компанией Мохы коммуникационные и вычислительные решения позволяют снизить вероятность сбоев, быстрее обнаруживать ошибки и ускорять их устранение с учетом требований МЭК 61850.





Сокращение вероятности сбоев

Стандартные протоколы PRP/HSR с нулевым временем восстановления

В соответствии со стандартом МЭК 62439-3:2012 в компании Moxa было разработано первое в отрасли устройство с резервированием PRP/HSR (RedBox), способное обеспечивать связь в критически важных системах автоматизации подстанций. Другие его преимущества рассматриваются на страницах 9 и 10.

Noise Guard™: технология передачи с нулевой потерей пакетов

В соответствии с требованиями IEEE 1613 класса 2, сетевые устройства должны отвечать ЭМС уровня 4, только тогда они будут способны гарантировать надежную работу в сложных условиях интенсивного электромагнитного излучения.

- Механическая конструкция: общий корпус для улучшения теплопередачи.
- Специализированные компоненты: заново переработанный оптоволоконный трансивер.
- Улучшенный блок питания: оптимизированное схемное решение и обновленная компонентная база.



QoS согласно МЭК 61850: приоритет пакетов автоматизации подстанции

Устройства автоматизации подстанции должны обеспечивать многоадресную передачу критически важной низкоуровневой информации МЭК 61850 (GOOSE/SMV) с наивысшим приоритетом и без сбоев. Приоритетная передача пакетов GOOSE/SMV гарантирует точный безошибочный прием этих сообщений во всей сети независимо от других источников сообщений, которые могут занимать линии связи. Обычные решения на основе Ping не могут справиться с этой задачей.

С целью обеспечения полного соответствия требованиям IEEE 1613 класса 2 коммутаторы подстанции должны поддерживать четкое формирование трафика на основе QoS.

- Приоритет критически важных пакетов должен обеспечиваться на различных уровнях.
- Типы пакетов: GOOSE, SMV, PTP.
- Приоритеты пакетов: высокий, средний, нормальный, низкий.

Мастер конфигурирования подстанции

Так как подстанции имеют свою специализированную среду управления, для настройки важны только несколько ключевых функций. По этой причине имеет смысл упрощение и оптимизация процесса настройки за счёт сведения интерфейса конфигурирования только к необходимым сетевым функциям, что существенно повышает эффективность настройки и технического обслуживания. В коммутаторах Ethernet компании Moxa поддерживается мастер конфигурирования через web-интерфейс, позволяющий настроить любое сетевое устройство всего за семь шагов.



Патентованная высокоэффективная система охлаждения без вентиляторов

Основным источником неприятностей при работе любой системы с высокопроизводительными компьютерами являются термические повреждения, вызванные отказом вентиляторов или засорением решеток. Компьютер подстанции должен быть полностью изолирован от внешней среды и работать без вентилятора. При этом срок его эксплуатации существенно увеличивается, но реализация такой схемы сложна, поскольку в условиях работы подстанции генерируется большое количество тепла. Поэтому инженерам требуется располагать источники максимального тепловыделения печатных плат в самом центре устройства, чтобы вокруг имелось максимально возможное пространство для рассеяния тепла. В системах без вентиляторов в качестве одного большого радиатора обычно используется весь внешний корпус, для которого с учетом оптимального рассеяния тепла тщательно рассчитывается высота ребер, их шаг, толщина и точки контакта. Для обеспечения максимальной эффективности рассеяния тепла все эти факторы должны быть точно оценены и учтены.

Соответствие МЭК 61850-3

Требования EMC для связи и сетевого оборудования, применяющегося в электроподстанциях, четко определены в стандартах МЭК 61850-3 и IEEE 1613. Для обеспечения надлежащей защиты от различных условий окружающей среды компьютеры и коммутаторы Ethernet подстанции должны соответствовать требованиям МЭК 61850-3/IEEE 1613.

К этим минимальным требованиям относятся следующие:

- EMC уровня 4 позволяет усилить защиту от электрических помех;
- диапазон допустимой температуры окружающей среды: от -40 до 75 °C;
- высокая устойчивость к постоянным вибрациям и ударам.

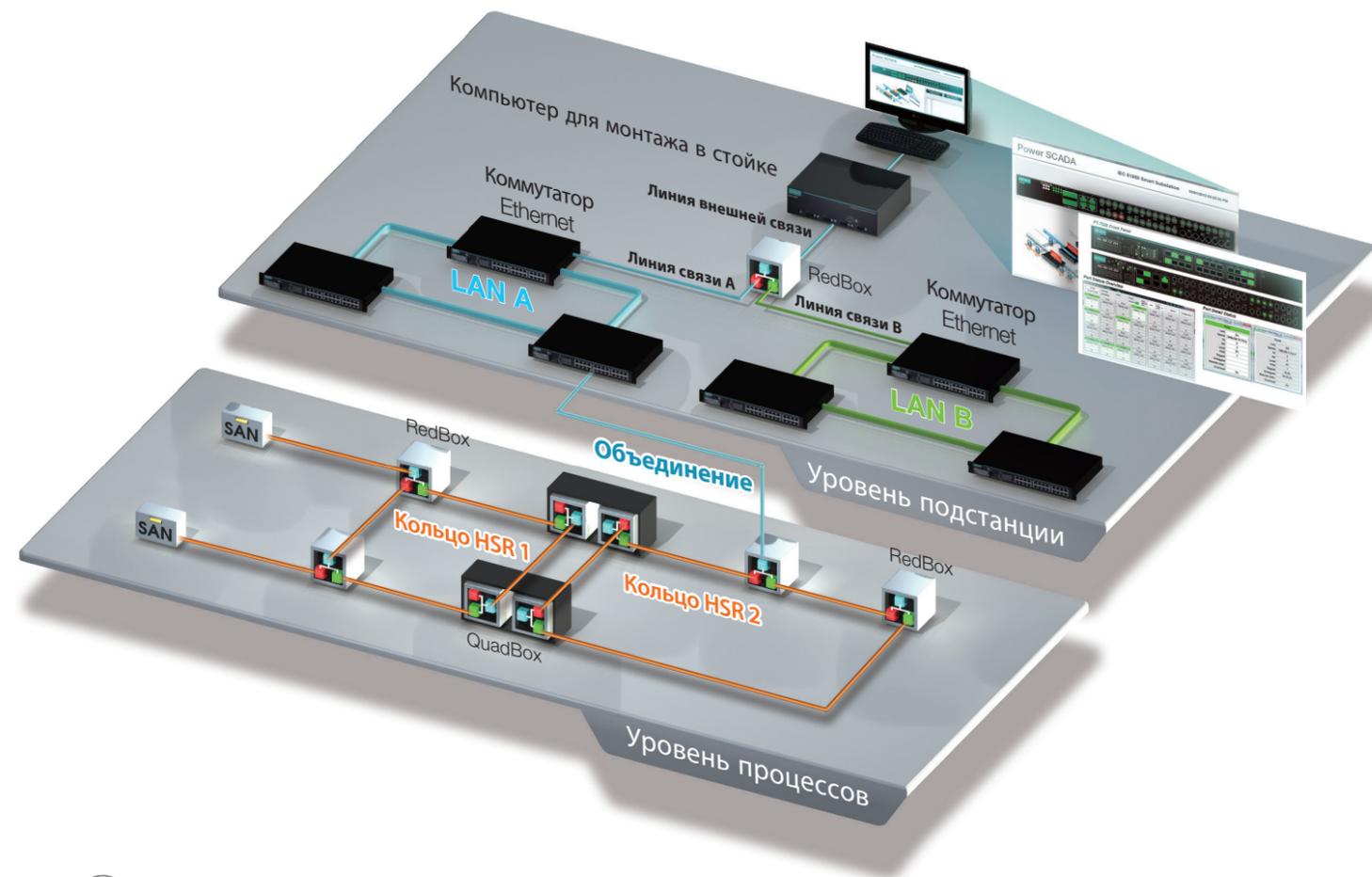


Стандартные протоколы PRP/HSR для обеспечения нулевого времени восстановления, интеллектуального контроля и управления

Резервирование сети исключительно важно для поддержания ее высокой доступности. Восстановление за несколько миллисекунд можно обеспечить самыми разными способами. Однако в некоторых случаях при передаче не допускающей задержек информации в системах автоматизации подстанций даже миллисекундные задержки в работе сети могут привести к серьезным нарушениям в работе или к угрозе для безопасности работающего на площадке персонала. Протокол параллельного резервирования (PRP; Parallel Redundancy Protocol) и резервирование высокой доступности без прерывания работы (HSR; High-availability Seamless Redundancy), описанные в МЭК 62439-3, являются теми двумя технологиями, которые обеспечивают переключение на резерв при возникновении одной неисправности без прерывания работы. PRP обеспечивает активное резервирование сети за счет дублирования передачи пакетов по двум независимым параллельно работающим сетям, а HSR применяется в основном в кольцевых сетях. На основании этих двух протоколов резервирования без прерывания

работы устройство Redbox может быстро активировать не поддерживающие HSR или PRP оконечные устройства, подключенные к сетям HSR или PRP. Такие обеспечивающие устойчивость сети топологии резервирования создают нужные условия работы важнейших приложений систем автоматизации подстанций.

В компании Мохы было разработано первое в отрасли устройство с резервированием на основе PRP/HSR (RedBox), а все монтируемые в стойку компьютеры подстанции соответствуют требованиям стандарта МЭК 62439-3:2012 для важнейших приложений связи в системах автоматизации подстанций.



Преимущества технологии объединения PRP/HSR компании Мохы

Преимущества для организации связи:

- Одно и то же устройство поддерживает PRP, HSR, Coupling (двойное резервирование) и Quadbox и способно работать в различных архитектурах резервирования сети.
- Имеются три гигабитные линии связи, обеспечивающие резервирование, комбинированные порты внешних соединений и один консольный порт Ethernet для конфигурирования и контроля на площадке.
- Встроенный сервер MMS, соответствующий стандарту МЭК 61850-90-4.
- РТР согласно IEEE 1588 v2 на аппаратной основе.
- Упрощенная диагностика с помощью проверки волокна (SFP DDM) существенно снижает вероятность отказов.
- Изолированные двойные входы питания для моделей WV (24/48 В пост. тока) и HV (110–220 В пост. и перем. тока).
- Интерфейс USB для конфигурирования, резервного копирования журналов и обновления микропрограммного обеспечения.

Преимущества вычислительной системы:

- Режимы PRP и HSR реализованы на стандартной плате расширения интерфейса PCIe.
- Подключение компьютера подстанции к резервированной сети PRP/HSR.
- Состояние сети узлов PRP/HSR компании Мохы можно контролировать с помощью компьютера подстанции.





Ускоренное обнаружение ошибок

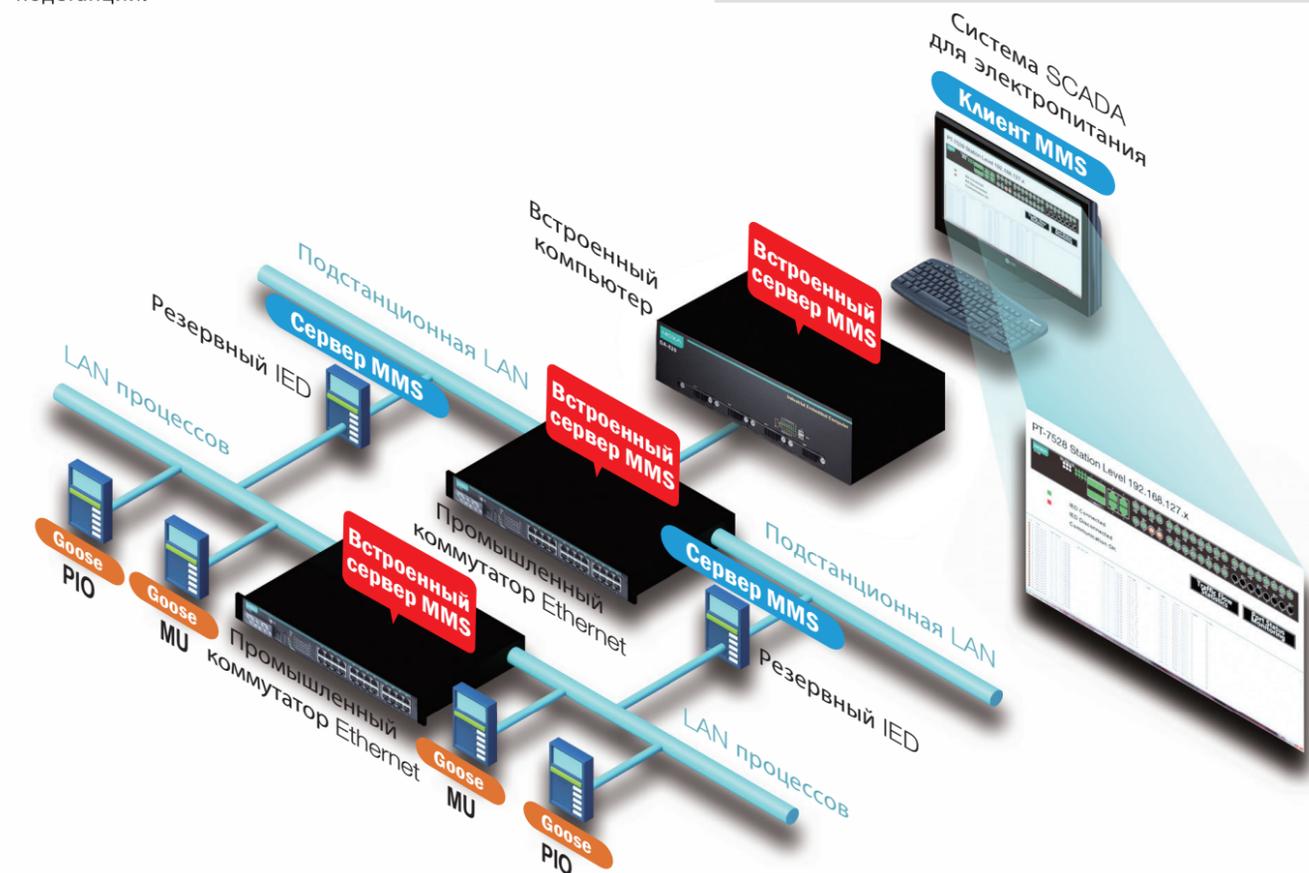
Управление по SNMP/MMS: интегрированные решения для электроподстанций по контролю сети для системы SCADA

Благодаря информационным аппаратным средствам, поддерживающим MMS, системные интеграторы и инженеры по автоматизации подстанции могут получать обеспечиваемое одной SCADA системой полное представление обо всех устройствах в сети автоматизации и информацию об уровне процессов. Так как для систем подстанции больше не будет требоваться отдельная установка и конфигурирование программного обеспечения NMS для информационных устройств, операторы станции получают дополнительные преимущества от более глубокого внедрения автоматизации, такие как повышение эффективности управления и экономия расходов на развертывание.

Интегрирование информационных устройств посредством MMS способствует повышению управляемости, гибкости и быстродействия сетей подстанции.

Благодаря внедрению MMS операторы получают следующие преимущества:

- контроль и управление коммутаторами, встроенными компьютерами, серверами устройств и данными процессов через единый интерфейс SCADA системы;
- отказ от резервированных систем SNMP для информационного аппаратного обеспечения и снижение нагрузки на сеть;
- настройка отклика устройств на события и/или запрос отчетов;
- определение точного местоположения устройств по отношению к другим входящим в иерархию сети устройствам с помощью единого программного интерфейса;
- непосредственное конфигурирование информационных аппаратных средств с помощью SCADA;
- пакетное конфигурирование с помощью файлов CID (Configured IED Description); описание сконфигурированных IED).



Fiber Check™ (проверка волокна): инструмент цифрового контроля и диагностики волокна

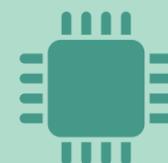
Благодаря применению Fiber Check™, инструмента цифрового контроля и диагностики (DDM; Digital Diagnostic Monitoring), коммутаторы подстанции Мохы МЭК 61850 могут контролировать соединители ST/SC (а также SFP) и уведомлять системы SCADA об обнаруженных отклонениях от нормы с помощью SNMP-trap или MMS, что позволяет операторам начать выполнение процедур технического обслуживания. Отчеты и аварийные сигналы Fiber Check™ можно передавать через Интернет, CLI, последовательный консольный порт, через MMS или SNMP-trap, с помощью цифрового реле, а также записывать в

системный журнал. Такая организация позволяет операторам системы в реальном времени контролировать передаваемую и поступающую мощность, температуру, напряжение и ток в соответствии с оптоволоконными соединениями и другие параметры.

- Контроль состояния волокна, температуры волокна, рабочего напряжения, поступающей и выдаваемой мощности.
- Автоматические предупреждения: SNMP-trap, реле, электронная почта, MMS, журналы событий.

SYNMAP: самостоятельное управление работоспособностью и выдача уведомлений на основе SNMP

Synmap – это разработанное компанией Мохы революционное программное обеспечение виртуализации для промышленных компьютеров, новый шаг в развитии управления. Synmap не только поддерживает все функции SNMP, но позволяет также дистанционно контролировать и управлять такими внутренними характеристиками устройств, как температура, параметры BIOS, а также локальными интерфейсами. Synmap – это программное обеспечение для управления работоспособностью и выдачи уведомлений на основе SNMP. Устройства Synmap можно гибко и экономически эффективно модернизировать, что создает очевидные преимущества для любой информационной сети.



Уведомления о нагрузке на ЦП

Если нагрузка на ЦП превышает предельное значение в течение определенного времени (оба параметра задаются пользователем).



Уведомление о температуре

Если температура системы превышает установленное пользователем предельное значение в течение заданного промежутка времени.



Уведомление о занятости памяти

Если занятость памяти превышает установленное предельное значение в течение заданного промежутка времени.



Уведомления о состоянии устройств хранения

Пороговые значения можно установить согласно значениям S.M.A.R.T., включая сокращение емкости для хранения.

Интеллектуальный контроль и управление PRP/HSR

Монтируемые в стойку компьютеры для подстанций компании Мохы соответствуют стандарту МЭК 62439-3:2012. Режимы PRP и HSR реализованы на стандартной плате расширения интерфейса PCIe, что позволяет контролировать состояние сети узлов PRP/HSR компании Мохы с помощью компьютеров подстанции. Другие преимущества рассматриваются на страницах 9 и 10.



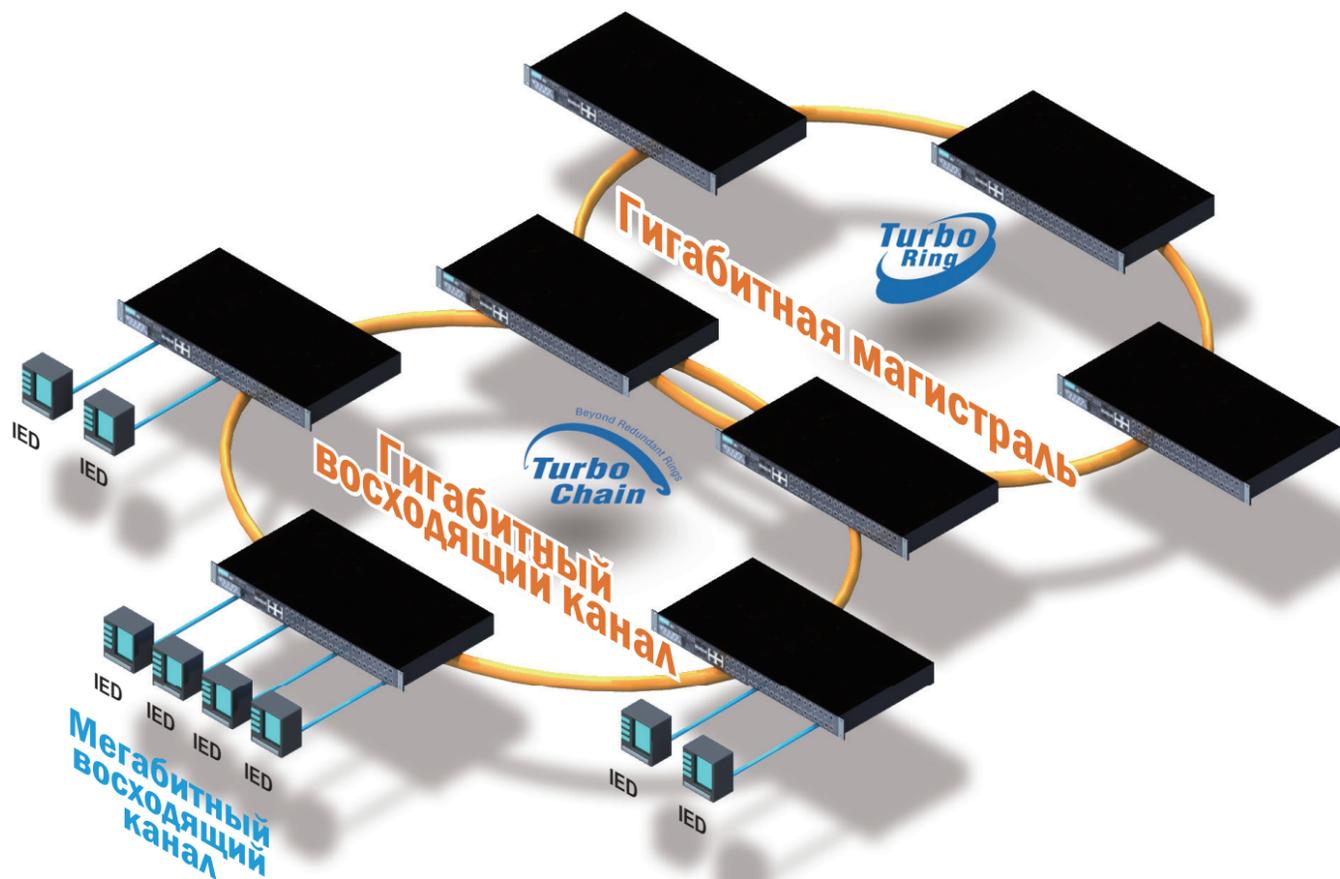
Оптимизация процесса устранения сбоев

Быстрое резервирование за 20 мс за счет Turbo Ring™ и Turbo Chain™

Разработанные компанией Moxa технологии резервирования Turbo Ring™ и Turbo Chain™ отлично зарекомендовали себя в работе и обеспечивают быстрое восстановление в течение 20 миллисекунд при полной нагрузке в 250 коммутаторов. Turbo Chain™ отличается универсальностью и может работать в сетевой топологии любой сложности, позволяет оперативно и экономически эффективно расширять сеть и создавать любое нужное количество резервированных соединений, таких как STP, RSTP и Turbo Ring™.

Этот вариант идеален для подстанций на которых требуется резервирование сети, бюджет которых ограничен и у которых имеются сложности с объединением.

- Быстрое восстановление при отказах – менее чем за 20 мс.
- Неограниченное расширение резервированной сети.
- Расширение работающего узла без прерывания работы сети.
- Огромная экономия затрат на кабель.



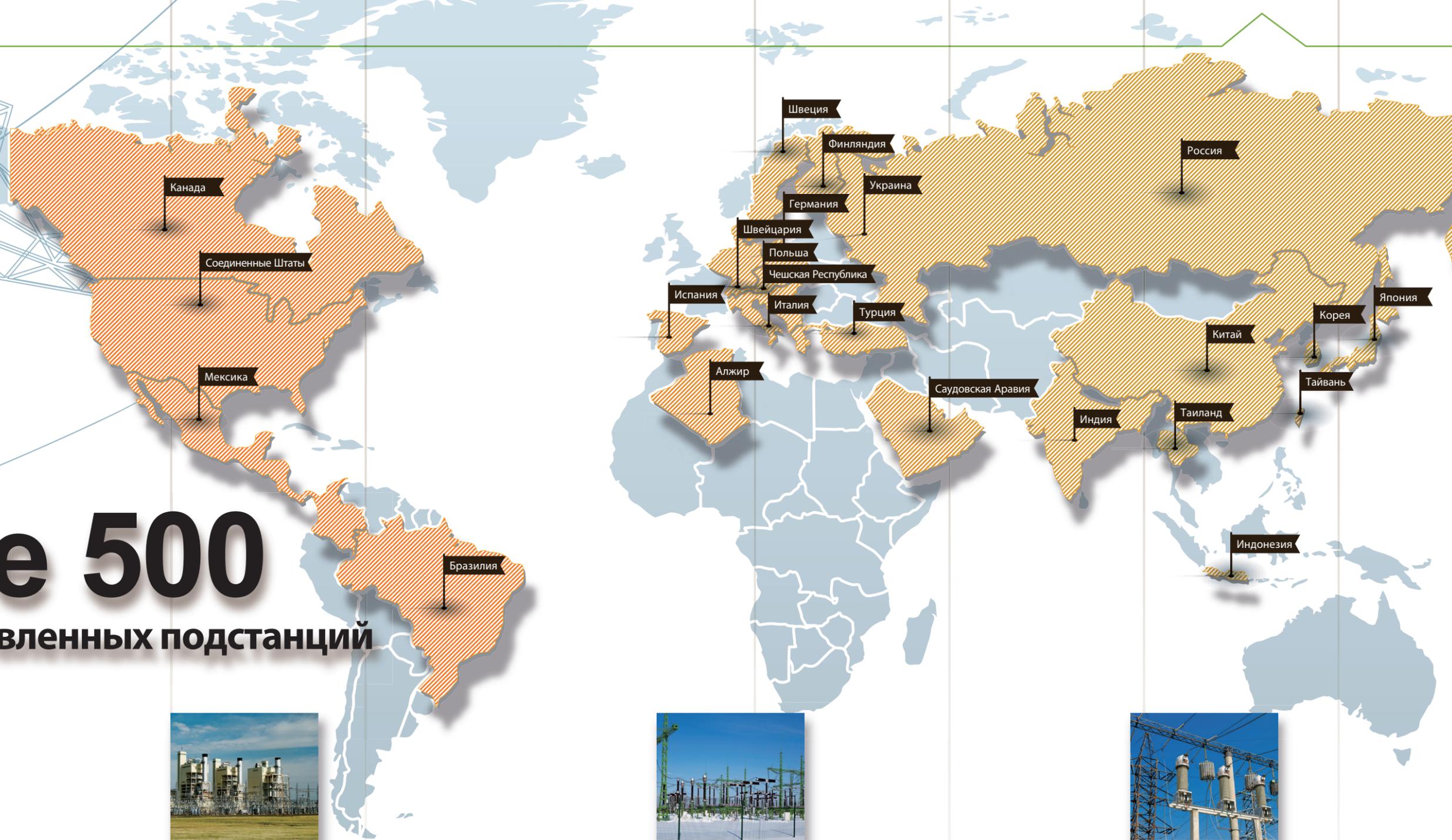
Интеллектуальное восстановление ОС: дистанционный или автоматический запуск восстановления компьютером всей его программной среды

С помощью системы интеллектуального восстановления Smart Recovery™ компании Moxa инженеры могут автоматизировать дистанционный контроль состояния компьютера и запускать перезапись ОС в случае возникновения проблем. Эта перезапись выполняется на основании тегированной копии всей системы, которая создается при успешной настройке и внедрении встроенного компьютера, а затем хранится в самом компьютере.

Без системы интеллектуального восстановления ОС любое повреждение системного программного обеспечения, будь то ОС или локальные приложения подстанции, может привести к отказу удаленных промышленных установок и узлов с большим количеством компьютеров. Поскольку, по некоторым оценкам, повреждение программного обеспечения является причиной 30 % отказов компьютеров, системы автоматизированного восстановления уровня BIOS являются исключительно полезным дополнением к структуре оборудования электроподстанций.

- Выключение питания: автоматическая загрузка.
- Остановки системы: конфигурирование периода восстановления для ускорения процесса.
- Поврежденные, но способные загружаться системы: конфигурирование процедуры перезаписи, позволяющей определить источник отказа – аппаратный уровень или программное обеспечение.
- Отказ системы и невозможность загрузки: автоматическое восстановление позволяет определить источник отказа – аппаратные средства или программное обеспечение, а также привести компьютер в работоспособное состояние в случае программного отказа.





Более 500

успешно установленных подстанций



Сверхвысокое напряжение (более 330 кВ)

Территория	Тип	Конечный пользователь
Польша	Энерг. система	Люблин, Польша, подстанции на 400 кВ
Индия	Энерг. система	Набинагар, Индия, подстанции на 415 кВ
Алжир	Энерг. система	Сонелгаз, подстанции IEC 61 850 на 400 кВ
Украина	Предприятие	Украина, Киев, подстанции на 750 кВ
Китай	Энерг. система	Аньси, Квансу, Китай, подстанции IEC 61850 на 750 кВ
Китай	Энерг. система	Сучжоу, Цзянсу, Китай, подстанции IEEE 1588V2 на 500 кВ
Китай	Энерг. система	Наньян, провинция Ханань, Китай, понижающие подстанции на 500 кВ / 220 кВ / 35 кВ
Китай	Энерг. система	Юквань, Ганьсу, Китай, подстанции на 750 кВ
Китай	Энерг. система	Дэчжоу, Шаньдун, Китай, подстанции на 500 кВ
Китай	Энерг. система	Байченг, Гири, Китай, подстанции на 500 кВ
Китай	Энерг. система	Аньси, Квансу, Китай, подстанции IEC 61850 на 750 кВ
Китай	Энерг. система	Чэндэ, Хэбэй, Китай, подстанции на 500 кВ
Китай	Энерг. система	Таншань, Хэбэй, Китай, подстанции на 500 кВ
Китай	Энерг. система	Шипинг, Чунцин, Китай, подстанции на 500 кВ
Китай	Энерг. система	Чжанцзяоку, Чунцин, Китай, подстанции на 500 кВ



Высокое напряжение (от 330 кВ до 220 / 110 кВ)

Территория	Тип	Конечный пользователь
Польша	Энерг. система	Любоза, Польша, подстанции на 220 кВ
Польша	Энерг. система	Вроцлав, Польша, подстанции на 220/110 кВ
Польша	Энерг. система	Богучвата, Польша, подстанции на 220 кВ
Индия	Энерг. система	Штат Анора Прадеш, Индия, подстанции на 220 кВ
Индия	Энерг. система	Дэли, Индия, подстанции на 220 кВ
Россия	Энерг. система	Россия, Тверская атомная электростанция, подстанции на 220 кВ
Россия	Энерг. система	Россия, Смоленская АЭС
Россия	Энерг. система	Россия, Волжская ГЭС
Корея	Энерг. система	Вунгвол, Корея, подстанции на 141 кВ
Корея	Энерг. система	Вунгвол, Корея, Korea Southern Power Co., Ltd. (KOSPO), подстанции на 154 кВ
Китай	Энерг. система	Электроснабжение г. Синнин, первые в мире подстанции IEEE 1588V2 на 220 кВ
Китай	Энерг. система	Тайчжоу, Чжэцзян, Китай, подстанции на 220 кВ
Китай	Энерг. система	Чэнду, Сихуань, Китай, подстанции на 220 кВ
Китай	Энерг. система	Нинбо, Чжэцзян, Китай, подстанции на 220 кВ
Китай	Энерг. система	Чанчунь, Гири, Китай, подстанции на 220 кВ



Среднее и низкое напряжение (от 220/110 кВ до 35 кВ)

Территория	Тип	Конечный пользователь
США	Энерг. система	Лонгмонт, Колорадо, USA United Power, 34,5 кВ, 115 кВ и 230 кВ
США	Энерг. система	Лонгмонт, Колорадо, USA United Power, подстанции 34,5 кВ
США	Энерг. система	Лонгмонт, Колорадо, USA United Power, подстанции на 115 кВ
США	Энерг. система	Лонгмонт, Колорадо, USA United Power, подстанции на 230 кВ
Германия	Энерг. система	Германия, подстанции на 110 кВ
Тайвань	Предприятие	Тайвань, подстанции на 161 кВ
Тайвань	Предприятие	Тайвань, подстанции на 22 кВ / 11 кВ
Тайвань	Предприятие	Тайвань, подстанции на 10 кВ / 35 кВ
Индия	Энерг. система	Индия, подстанции на 66 / 131 / 220 кВ
Китай	Предприятие	Цзинань, сталелитейные предприятия, 35 кВ / 10 кВ
Китай	Предприятие	Шанхай, Китай, Аэропорт Pudong, подстанции на 35 кВ
Китай	Энерг. система	Шанхай, Китай, подстанции на 110 кВ
Россия	Предприятие	ООО «Березовские электрические сети», подстанции на 110 кВ
Тайвань	Предприятие	Синьчжу, Taiwan Semiconductor, подстанции на 10 кВ / 35 кВ
Индонезия	Энерг. система	Бали, Джакарта и Бандунг, Индонезия, подстанции на 10 кВ / 35 кВ

Коммутаторы Ethernet МЭК 61850-3



	PT-7728-PTP	PT-7828	PT-7728	PT-7528	PT-7710	PT-G7509	PT-508/510	PT-G503-PHR-PTP
Количество портов								
Максимальное количество портов	28	28	28	28	10	9	8/10	3
Максимальное количество аппаратных портов PTP	14	-	-	-	-	-	-	3
Гигабитный Ethernet, 10/100/1000 Мбит/с	До 4	До 4	До 4	До 4	До 2	9	-	3
Fast Ethernet, 10/100 Мбит/с	До 28	До 28	До 28	До 28	До 10	9	8/10	3
Источник питания								
24 В пост. тока, изолированный	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-
48 В пост. тока, изолированный	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-
12/24/48 В пост. тока	-	-	-	-	-	-	-	-
24/48 В пост. тока, изолированный	-	-	-	✓	-	-	-	-
88-300 В пост. тока или 85-264 В перем. тока, изолированный	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Варианты монтажа								
Монтаж в стойку	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
Монтаж в панель	-	-	-	-	✓	-	С доп. комплектом	С доп. комплектом
Монтаж на DIN-рейку	-	-	-	-	-	-	-	✓
Рабочая температура								
От -40 °C до 85 °C	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Варианты резервирования и резервного копирования								
PRP/HSR (время восстановления примерно 0 мс)	-	-	-	-	-	-	-	✓
Turbo Ring/Turbo Chain (время восстановления менее 20 мс)	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-
Turbo Ring/Turbo Chain (время восстановления менее 50 мс)	-	-	-	-	-	✓	-	-
STP/RSTP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Конфигуратор автоматического резервного копирования (ABC-01)	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-
Конфигуратор автоматического резервного копирования (ABC-02)	-	-	-	✓	-	-	-	✓
Консольный порт Ethernet	-	-	-	-	-	-	-	✓
Сетевое управление и администрирование								
Коммутация 3-го уровня	-	✓	-	-	-	-	-	-
IPv6	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	-
DHCP, опции 66/67/82	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
NTP/SNTP	В следующих версиях	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Программный PTP IEEE 1588v2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Аппаратный PTP IEEE 1588v2	✓	-	-	-	-	-	-	✓
LLDP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Modbus TCP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
EtherNet/IP	В следующих версиях	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
IGMP/GMRP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Группировка портов IEEE 802.1X	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	В следующих версиях
Блокировка портов	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	В следующих версиях
TACACS+/RADIUS	В следующих версиях	✓	✓	✓	✓	✓	✓	В следующих версиях
Зеркалирование портов	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	С помощью консольного порта Ethernet
SNMP/RMON	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
VLAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	В следующих версиях
QoS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	В следующих версиях
Предупреждение на основе реле	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Стандарты и сертификаты								
CE/FCC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
UL/cUL 60950-1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
UL 508	-	-	-	-	-	-	✓	✓
МЭК 61850-3 (электростанция)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Ожидается
IEEE 1613 (электростанция)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Ожидается
50121-4 (для путевого применения)	-	✓	✓	✓	✓	-	-	Ожидается
EN 50155 (для железнодорожного применения)	-	✓	✓	-	✓	-	-	-
NEMA TS2 (системы управления дорожным движением)	-	✓	✓	✓	✓	-	-	-

Компьютеры для передачи и распределения электроэнергии



	Серия DA-820	Серия DA-685	Серия DA-710	Серия DA-681	Серия DA-682A	Серия DA-683	Серия DA-660
Компьютер							
Частота ЦП	2,5/2,1 ГГц	1,66 ГГц	2 ГГц	1 ГГц	1,4/1,1/1,5 ГГц	1,66 ГГц	533 МГц
ОС (предустановленная)	Linux или W7E	WinXPЕ Emb, W7E или Linux	WinXP Emb. или Linux	WinXP Emb. или Linux	W7E или Linux	WinXPЕ Emb, W7E или Linux	Linux
DRAM	-	-	-	-	-	-	128 М6
FSB	-	667 МГц	533 МГц	400 МГц	-	667 МГц	-
Flash	-	-	-	-	-	-	32 М6
Системная память	2 или 4 Гб (максимум 16 Гб)	1 Гб (максимум 2 Гб)	1 Гб (максимум 2 Гб)	512 Мб (максимум 1 Гб)	1/2 Гб (максимум 4 Гб)	1 Гб (максимум 2 Гб)	-
PCMCIA	-	-	-	-	-	-	-
Шина расширения	PCI 104	-	4 слота	-	2 слота	2 слота	-
Порты USB	6 (USB 2.0)	2 (USB 2.0)	4 (USB 2.0)	2 (USB 2.0)	4 (USB 2.0)	4 (USB 2.0)	2 (USB 2.0, DA-662)
Цифровой ввод/вывод	-	4 DIs, 4 DOs	4 DIs, 4 DOs	-	-	4 DIs, 4 DOs	-
Аналоговый ввод/вывод	-	-	-	-	-	-	-
Устройства хранения							
Встроенные	-	2 Гб (DOM)	2 Гб	2 Гб	2/8 Гб (DOM)	2 Гб (DOM)	-
Разъем Compact Flash	16 Гб (CFast)	✓	✓	✓	✓	✓	-
Поддержка жестких дисков	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Другое периферийное оборудование							
KB/MS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Дисплей							
Контроллер графики	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
Интерфейс LAN							
Порты Ethernet 10/100 Мбит/с	-	-	-	6	-	-	2 (DA-660)/4 (DA-662)
Порты Ethernet 10/100/1000 Мбит/с	4	6	4	-	6	6	-
Защита с помощью магнитной развязки	1,5 кВ	1,5 кВ	1,5 кВ	1,5 кВ	1,5 кВ	1,5 кВ	1,5 кВ
Последовательный интерфейс							
Порты RS-232	2 (DB9-M)	2	2 (DB9-M)	4 (DB9-M)	-	2	-
Порты RS-485	-	6	-	8 (TB)	-	-	-
Порты RS-232/422/485	-	-	-	-	-	-	16
Порты RS-422/485	-	-	-	-	-	-	-
Защита от статики электричества	-	-	4 кВ	15 кВ	-	-	1,5 кВ
Цифровая развязка	-	-	-	2 кВ	-	-	-
Консольный порт	-	-	-	-	-	-	✓
Параметры последовательной передачи	Биты данных: 5, 6, 7, 8; Стоп-биты: 1, 1.5, 2; Контрольное число: нет, четное, нечетное, нуль, единица						
Управление потоком	-	RTS/CTS, XON/XOFF	RTS/CTS, XON/XOFF	RTS/CTS, XON/XOFF	-	RTS/CTS, XON/XOFF	RTS/CTS, XON/OFF, ADDC
Скорость передачи	-	От 50 бит/с до 115,2 кбит/с	От 50 бит/с до 115,2 кбит/с	От 50 бит/с до 115,2 кбит/с	-	От 50 бит/с до 115,2 кбит/с	От 50 бит/с до 921,6 кбит/с
Светодиодные индикаторы							
Система	Питание, хранение	Питание, хранение, отказ питания	Питание, хранение, отказ питания	Питание, хранение, отказ питания	-	Питание, хранение, отказ питания	OS
LAN	100М, 1000М	100М, 1000М	100М, 1000М	10М, 100М	10М, 100М	10М, 100М	10М, 100М
Последовательный порт	TX, RX	TX, RX	TX, RX (для четырех модулей), программируемый	TX, RX	TX, RX	TX, RX	TX, RX
Физические характеристики							
Корпус	SECC, листовый металл (1 мм)						
Масса	6 кг	4 кг	14 кг	4,5 кг	7 кг	4,5 кг	2,6 кг
Габаритные размеры:	315 x 440 x 90 мм	315 x 440 x 90 мм	400 x 480 x 180 мм	440 x 315 x 45 мм	440 x 315 x 90 мм	440 x 315 x 90 мм	440 x 45 x 198 мм
Монтаж	В стандартную стойку 19"	В стандартную стойку 19"	В стандартную стойку 19"	В стандартную стойку 19"	В стандартную стойку 19"	В стандартную стойку 19"	В стандартную стойку 19"
Предельные условия окружающей среды							
Рабочая температура	От -40 °C до 75 °C	От -10 °C до 60 °C	От -10 °C до 50 °C	От 0 °C до 60 °C	От -10 °C до 60 °C	От -40 °C до 75 °C	От -10 °C до 60 °C
Температура хранения	От -20 °C до 80 °C	От -20 °C до 80 °C	От -20 °C до 80 °C	От -20 °C до 80 °C	От -20 °C до 80 °C	От -40 °C до 85 °C	От -20 °C до 80 °C
Относительная влажность	От 5 до 95 %	От 5 до 95 %	От 5 до 95 %	От 5 до 95 %	От 5 до 95 %	От 5 до 95 %	От 5 до 95 %
Стандарты и сертификаты							
Электромагнитная совместимость	FCC, CE (класс А)	FCC, CE (класс А)	EN 55022 класс А, EN61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024, FCC часть 15, подчасть В, класс А	EN 55022, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024, FCC часть 15 подчасть В класс А, IEC 61850-3 (только модели DPP-T)	EN 61000-6-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024, FCC часть 15, подчасть В, класс А	CE (EN 55022, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024), FCC (часть 15 подчасть В, CISPR 22 класс), CCC (GB9254, GB 17625.1), IEC 61850-3 (только модели DPP-T)	EN 55022 класс А, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55024, FCC часть 15, подчасть В, класс А
Безопасность	LVD, UL, cUL, CCC	LVD, UL, cUL, CCC	UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1-07, CCC (GB4943, GB9254, GB17625.1)	UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1-03, EN 60950-1, CCC (GB4943, GB9254, GB17625.1)	UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1-03, EN 60950-1, CCC (GB4943, GB17625.1)	UL/cUL (UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1-03), LVD (EN 60950-1), CCC (GB4943)	UL 60950-1, CSA C22.2 No. 60950-1-03, EN 60950-1
Экологически чистое изделие	RoHS, CrRoHS, WEEE	RoHS, CrRoHS, WEEE	RoHS, CrRoHS, WEEE	RoHS, CrRoHS, WEEE	RoHS, CrRoHS, WEEE	RoHS, CrRoHS, WEEE	RoHS, CrRoHS, WEEE
Надежность							
Экстрем, RTC, WDT	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Гарантия	3 года (см. www.moxa.com/warranty)						

Ваш надежный партнер в автоматизации

МОХА - ведущий производитель оборудования для промышленных сетей, компьютеров и решений по автоматизации. За время своего более чем 25-летнего опыта, МОХА объединила свыше 30 миллионов устройств по всему миру и создала распределенную сеть, которая достигает пользователей в 70 странах. МОХА обеспечивает свои устойчивые позиции на рынке путем расширения промышленности за счет надежных сетей и искреннего сервиса для систем автоматизации.

Компания IPC2U является бронзовым дистрибьютором МОХА в России и в странах СНГ. Мы заботимся о том, чтобы клиенты могли получить максимальный эффект от внедрения купленного у нас оборудования, поэтому мы предоставляем бесплатные консультации и техническую поддержку по всему спектру оборудования МОХА.

Техническую поддержку наши клиенты могут получить как в московском офисе IPC2U, так и у наших официальных дилеров в регионах.

Территории продаж через торговые офисы IPC2U:

Москва, Санкт-Петербург



ООО «АйПиСи2Ю» (IPC2U)
Тел.: +7 (495) 232-02-07
Сайт: www.ipc2u.ru
E-mail: sales@ipc2u.ru

Екатеринбург

Группа компаний «АВЕОН»
Тел.: +7 (343) 381-75-75
Сайт: www.aveon.ru
E-mail: aveon@aveon.ru

ООО «Эксперт-Автоматика»
Тел.: +7 (343) 307-49-94
Сайт: www.expert-automatic.ru
E-mail: info@expert-automatic.ru

Уфа

НПФ «Экситон-Автоматика»
Тел.: +7 (347) 226-96-36
Сайт: www.eksiton.ru
E-mail: ea@eksiton.ru

Новосибирск

ООО «Торнадо-комплект»
Тел./Факс +7 (383) 380-69-02
Сайт: www.icontroller.ru
E-mail: info@icontroller.ru

Томск

ООО «Электроника»
Тел.: +7 (3822) 511-225
Сайт: www.elcopro.ru
E-mail: info@elcopro.ru

первый официальный
дистрибьютор МОХА
в России с 1996 года

ipc2U
Industrial PC to you

Более
15
лет
вместе
МОХА[®]

www.ipc2u.ru www.moxa-net.ru

г. Москва, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-03-27, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. Санкт-Петербург, Телефон/Факс: (812) 600-71-97, E-mail: spb@ipc2u.ru