



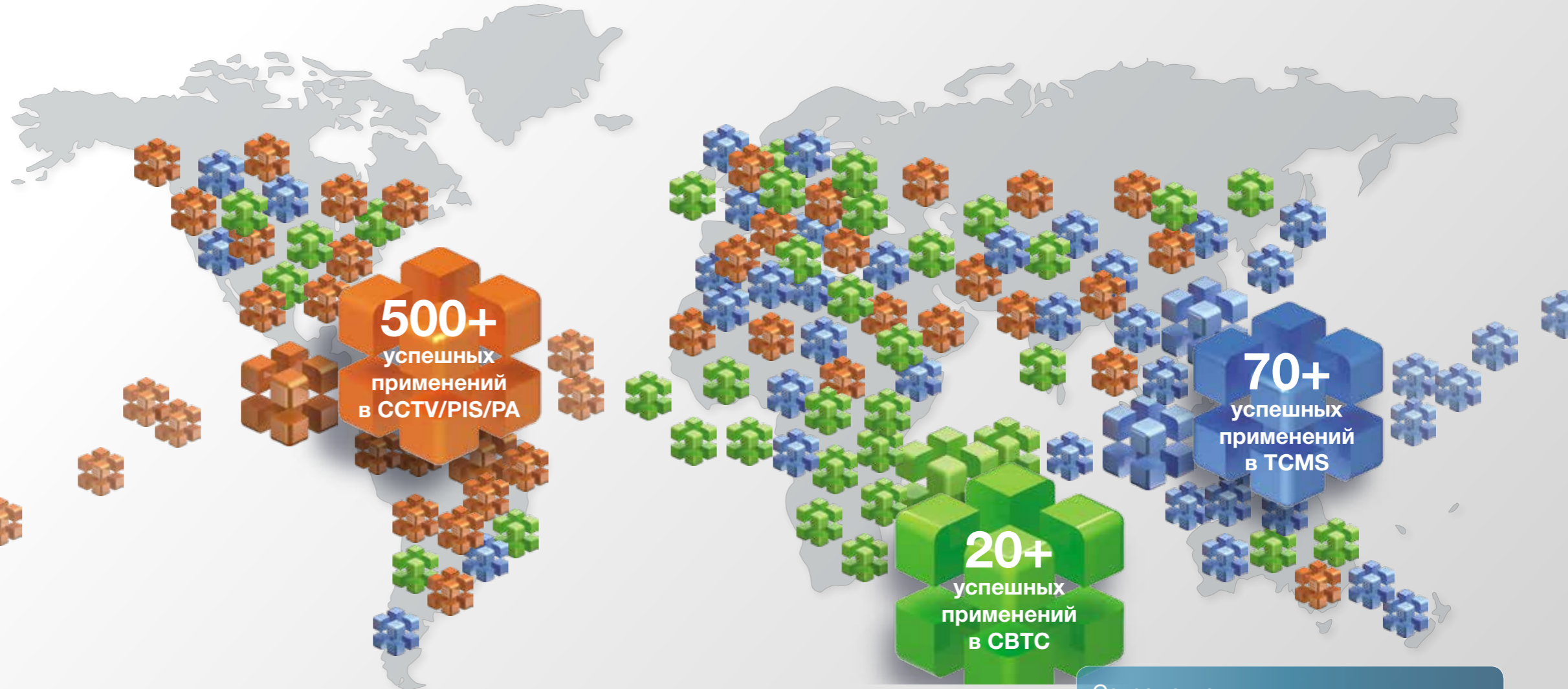
Интеллектуальные решения для железных дорог

Решения для промышленных сетей

MOXA[®]

Ваш надежный партнер в области автоматизации железных дорог

Компания Моха является ведущим мировым поставщиком широкого спектра коммуникационных решений и имеет сертификат IRIS на свое оборудование. Компания Моха непрерывно вносит свой вклад в развитие сетей и инновационных технологий в железнодорожной отрасли путем разработки новых решений для данного рынка, а также посредством членства в железнодорожном комитете IEC и организации Shift2Rail. Операторы на железных дорогах по всему миру уже открыли для себя новый уровень операционной эффективности, внедрив уникальные технологии Моха для ж/д транспорта, такие как интеллектуальные беспроводные соединения между вагонами, резервирование Ethernet-соединений с восстановлением за десятки миллисекунд и решения для роуминга WLAN. Обладая 30-летним опытом работы в промышленных сетях, компания Моха имеет исключительную компетенцию в разработке надежных устройств с длительным сроком службы. Компания принимала непосредственное участие в сотнях успешных внедрений в железнодорожных системах по всему миру, создаваемых специально для повышения комфорта пассажиров и роста эффективности работы сети.



Сертификат IRIS для обеспечения высокого качества устройств

Моха доказала свою способность удовлетворить особые требования и растущие ожидания клиентов в ж/д отрасли, получив сертификат Международного стандарта железнодорожной промышленности (IRIS). Данный сертификат подтверждает соответствие продуктов MOXA высоким требованиям стандарта на всех этапах процесса разработки, включая проектирование и производство. Сертификация распространяется на системы информирования пассажиров и системы связи.



Широкий ассортимент продукции, сертифицированной для железнодорожных перевозок

Портфолио Моха включает в себя более 400 устройств для железных дорог разного уровня сетевой архитектуры, размещаемых на борту поезда или на прилегающих территориях. Моха предлагает интегрированные IP-решения, повышающие безопасность и эффективность железнодорожных операций. Оконечные устройства Моха, компьютеры и устройства удаленного ввода/вывода, разработаны специально для мониторинга в поездах. При проектировании железнодорожных IP-сетей компания Моха использует богатый опыт в области промышленных сетей, чтобы предложить подходящие Ethernet-коммутаторы для применения на борту поезда, на железнодорожных станциях и в центрах управления, беспроводные Wi-Fi точки доступа/клиенты для связи «поезд-земля», а также программное обеспечение для интеллектуального управления сетью, позволяющее повысить эффективность сети.

Сотни успешных примеров применения по всему миру

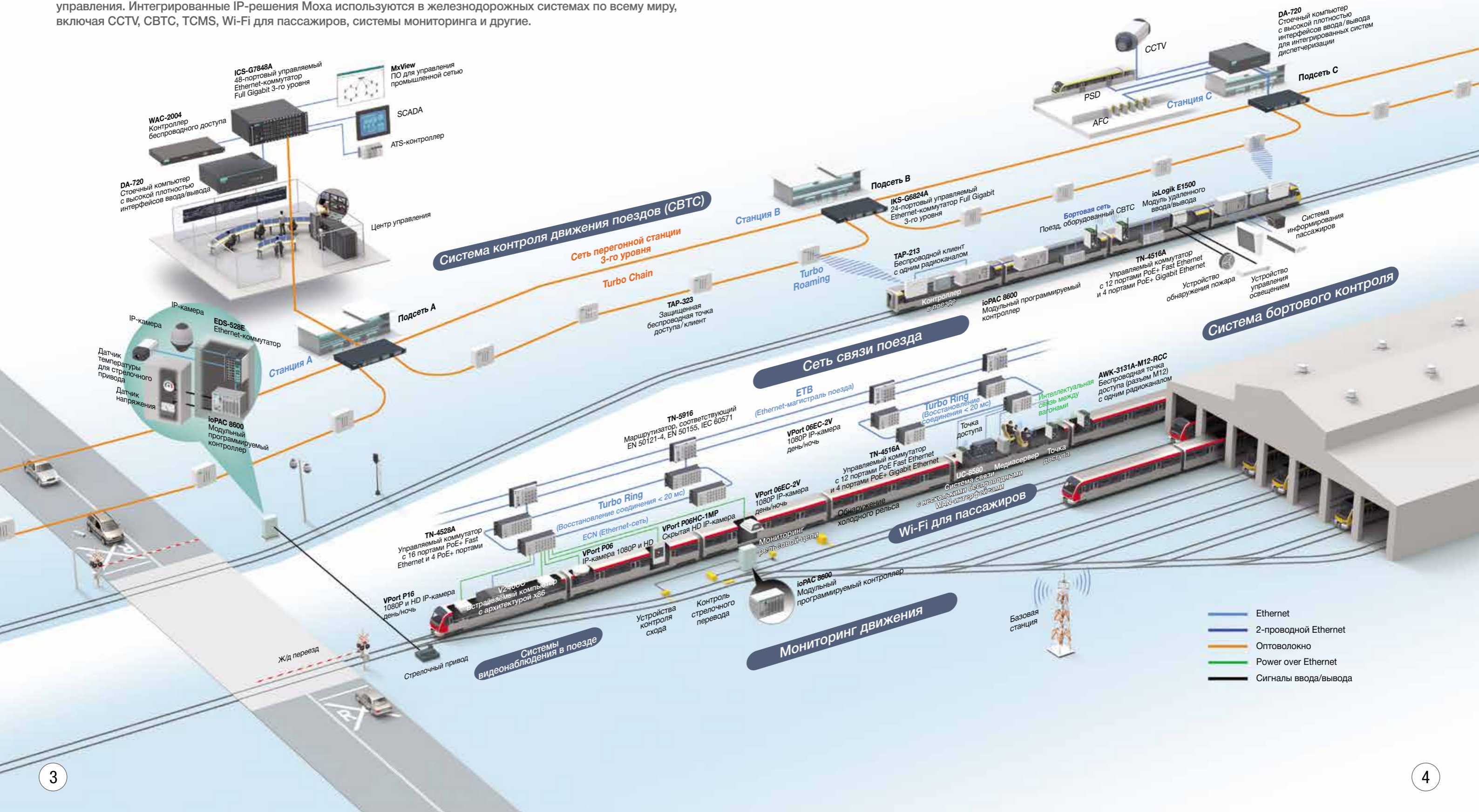
Жизненный цикл железнодорожных систем исчисляется десятилетиями. Ж/д системы считаются критически важными приложениями, для которых требуются высоконадежные IP-решения. За долгие годы работы в железнодорожной отрасли компания Моха завоевала заслуженный авторитет, развернув свои сетевые и вычислительные решения по всему миру. Сотни успешных примеров развертываний в железнодорожных системах, таких как CCTV (видеонаблюдение в поезде), PIS (информационно-развлекательные системы для пассажиров), CBTC (системы контроля движения поездов) и TCMS (системы управления поездом) доказали, что IP-решения Моха отвечают требованиям железнодорожной отрасли и способны обеспечивать высокую надежность и доступность сети.

Содержание

Обзор	
Ваш надежный партнер в области автоматизации железных дорог	стр. 1
Интегрированные IP-решения для железнодорожных систем	стр. 3
Передовые сетевые решения для ж/д систем сегодня и завтра	
Сетевые решения на борту поезда	стр. 5
Сетевые решения «поезд-земля»	стр. 7
Сетевые решения для ж/д перегонов	стр. 9
Решения Моха для основных ж/д систем	
Система контроля и управления поездом (TCMS)	стр. 11
Система контроля движения поездов (CBTC)	стр. 15
Видеонаблюдение (системы CCTV)	стр. 19
Системы оповещения и информирования пассажиров (PIS/PA)	стр. 23
Решения для мониторинга текущего состояния	стр. 25

Интегрированные IP-решения для железнодорожных систем

Обладая более чем 30-летним опытом работы в железнодорожной отрасли, компания Моха предлагает широкий спектр проводных и беспроводных решений, устройств для выполнения вычислительных операций и устройств ввода/вывода для применения на подвижных составах, железнодорожных путях, станциях, а также в центрах управления. Интегрированные IP-решения Моха используются в железнодорожных системах по всему миру, включая CCTV, CBTC, TCMS, Wi-Fi для пассажиров, системы мониторинга и другие.



Бортовые Сетевые решения

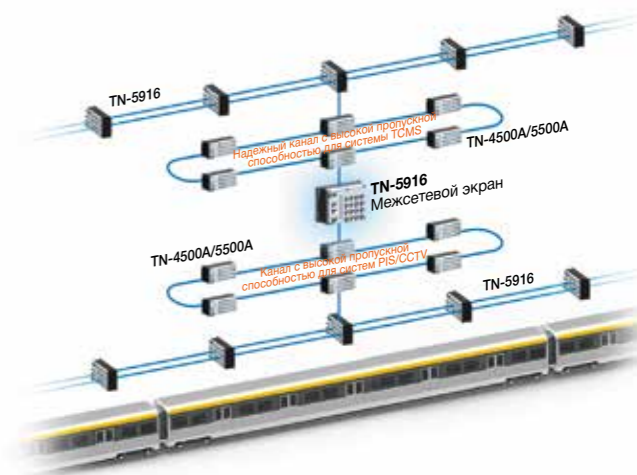
Чтобы обеспечить пассажирам безопасную и комфортную поездку, в современных поездах одновременно используется несколько бортовых систем. Более того, железнодорожные сети Ethernet позволяют интегрировать несколько приложений для обработки данных в одну магистраль, которую в будущем можно легко модернизировать до скорости 10 Гб/с для развертывания еще большего количества приложений. Кроме того, гигабитные скорости проводной сети и беспроводная связь стандарта IEEE802.11n обеспечивают передачу данных видеонаблюдения в режиме реального времени для минимизации времени отклика во время аварийных ситуаций. Компания Моха предлагает широкую линейку оборудования с сертификатом EN 50155, которое способно обеспечить высокоскоростную связь и простую интеграцию камер, дисплеев, беспроводных и других устройств, применяемых в системах видеонаблюдения, информирования пассажиров, мониторинга и прочих системах.

Почему Моха?

- Маршрутизаторы, соответствующие IEC 61375, для связи в пределах поезда
- Подключение Fast Ethernet / Gigabit Ethernet / 10G Ethernet и PoE с высокой плотностью портов для интеграции бортовых систем
- Двухдиапазонные радиоустройства стандарта IEEE802.11n, предназначенные для связи операторов и обеспечения Wi-Fi на борту
- Технологии резервирования Ethernet для обеспечения бесперебойной работы поезда

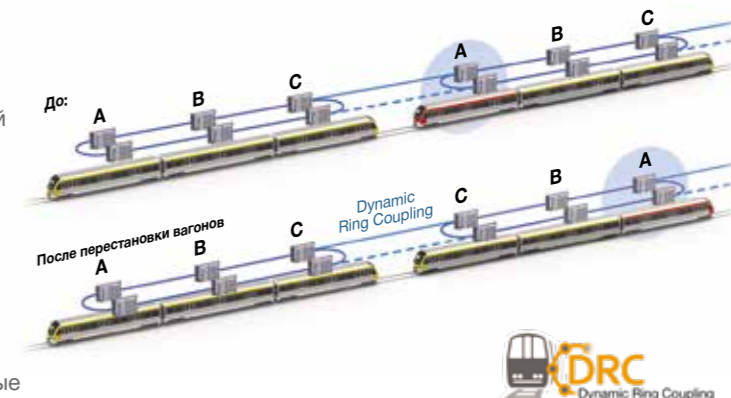
Сети Ethernet, защищенные межсетевым экраном

Для бортовых Ethernet-сетей кибербезопасность становится более важной, чем когда-либо прежде. Комплексный подход компании Моха к решениям в области кибербезопасности помогает снизить потенциальные риски для устройств и сетей. Лучший способ защитить сеть — использовать архитектуру многоуровневой защиты, которая предназначена для защиты отдельных зон. Первым шагом к созданию системы с глубокой защитой является сегментирование сетей для изолирования трафика из разных систем и предупреждения преднамеренных кибератак или человеческих ошибок. Вследствие разделения сети на сегменты данные из системы управления поездом (TCMS) и систем информирования пассажиров и видеонаблюдения (PIS/CCTV) передаются по выделенным каналам, защищенным межсетевым экраном. Благодаря изолированным потокам данных операторы гарантированно получают достаточную полосу пропускания для систем с интенсивным трафиком, таких как CCTV, и в то же время имеют выделенный канал для обеспечения бесперебойной передачи критически важных данных систем TCMS.



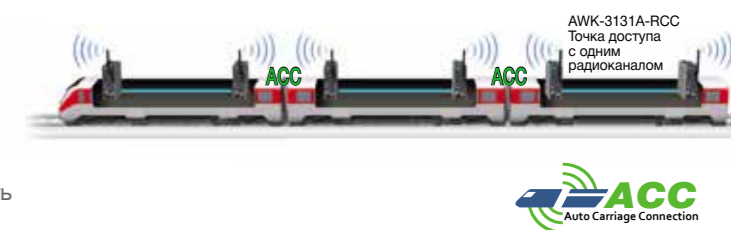
Интеллектуальное резервирование Ethernet-соединений

Поскольку вагоны и составы поездов часто меняют свою конфигурацию, скорость и точность, с которой могут быть установлены новые соединения между вагонами в составе, являются ключевыми факторами эффективной работы железной дороги. Автосогласование существенно экономит время, но его трудно реализовать в сетях, в которых применяются сложные сетевые технологии, например, технологии кольцевого резервирования. Коммутаторы ToughNet Ethernet компании Моха поддерживают интеллектуальную технологию кольцевого резервирования DRC (Dynamic Ring Coupling), которая отлично подходит для решения подобных задач. Обнаруживая и автоматически изменяя конфигурацию сети, технология DRC позволяет сократить время настройки устройств и потенциальные человеческие ошибки, обеспечивая высокую надежность и эффективность работы системы изо дня в день.



Автоматическая установка межвагонной связи

Использование технологии ACC (Auto Carriage Connection) на подвижном составе позволяет повысить эффективность применения беспроводного оборудования. При использовании технологии ACC устройства настраиваются только один раз. Больше не потребуется при каждой перестановке вагонов в составе перенастраивать точки доступа вручную, ведь технология ACC будет динамически формировать мостовые соединения со 100% точностью, обеспечивая широкополосную связь по всему поезду, при этом сохраняя высокую безопасность сети благодаря шифрованию WPA/WPA2. ACC может применяться в приложениях с использованием серии точек доступа AWK-3131A-RCC с высокой пропускной способностью IEEE802.11n.



Поезд–земля

Сетевые решения

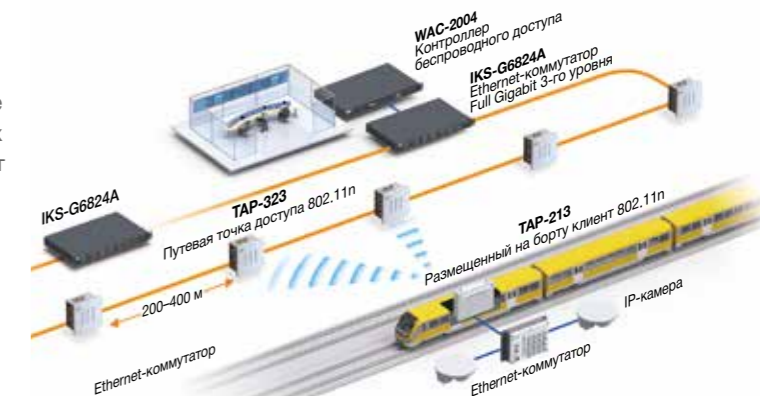
На этапе разработки приложений «поезд–земля» необходимо предусмотреть, что в дальнейшем будут одновременно развертываться и интегрироваться критически важные системы, такие как СВТС, и второстепенные, например, видеонаблюдение в вагонах, и при этом будут задействованы беспроводные сети, в том числе и WWAN. Для развертывания беспроводных сетей компания Моха предлагает бортовые беспроводные решения стандарта IEEE802.11n. Они обеспечивают надежное соединение «поезд–земля» с помощью двухдиапазонных радиомодулей, источников питания постоянного и переменного тока и оптоволоконных интерфейсов. Таким образом, операторы могут более эффективно управлять движением поездов, повышая уровень безопасности системы. Помимо этого, в линейке Моха присутствуют мощные вычислительные платформы с поддержкой до четырех сотовых модулей, которые позволяют создавать надежную сотовую связь «поезд–земля» и обеспечивать бесперебойный беспроводной доступ даже в поездах дальнего следования.

Почему Моха?

- Технология Turbo Roaming с временем переключения менее 50 мс
- Технология AeroLink Protection обеспечивает резервирование беспроводных соединений
- Скорость передачи данных — до 300 Мб/с
- Поддержка двух SIM-карт для предотвращения простоя сети в случае недоступности одного соединения
- До трех слотов для установки сотовых модулей и один настраиваемый слот для обеспечения плавного перехода между услугами разных операторов связи в нескольких регионах

Высокоскоростная надежная беспроводная связь

Устройства Моха серии TAP представляют собой идеальное защищенное беспроводное решение для железнодорожных систем «поезд–земля». Устройства серии TAP обеспечивают скорость передачи данных до 300 Мб/с, что позволяет бесперебойно передавать данные различных бортовых систем, таких как СВТС и ССТV. Благодаря своей вибростойкой конструкции серия TAP может обеспечивать бесперебойное соединение движущихся поездов, а также имеет высокий класс защиты корпуса IP68.



WWAN решения «поезд–земля»

Вычислительная платформа Моха серии UC-8500 предназначена для передачи данных «поезд–земля». Устройство поддерживает до 4 слотов сотовых модулей (3 слота для сотовых модулей и 1 настраиваемый слот) для возможности динамического переключения между услугами операторов связи при движении поезда по разным регионам. Это позволяет организовывать надежную беспроводную сотовую связь «поезд–земля» для обеспечения непрерывного беспроводного доступа даже в поездах, следующих на большие расстояния. Кроме того, каждый модуль 4G/LTE имеет 2 слота под SIM-карты для резервирования, чтобы гарантировать бесперебойное обслуживание в случае, если одно соединение станет недоступным.



Бесперебойная связь «поезд–земля»

Технология Моха Turbo Roaming на основе контроллера, задачей которого является выполнение предварительной аутентификации беспроводных клиентов, позволяет достичь скорости переключения в пределах 50 мс. Это дает возможность развертывать беспроводные системы бесперебойной передачи данных в высокоскоростных поездах.



Перегон Коммуникационные решения

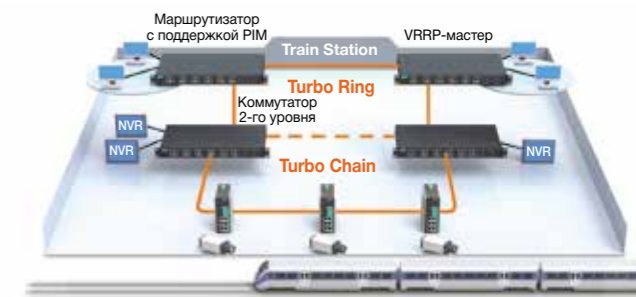
Системам придорожной сигнализации и связи, которые используются вдоль путей, для сбора и передачи данных между поездами и обратно в центр управления необходимы крупномасштабные сети. Некоторые придорожные системы также должны собирать дополнительные данные с железнодорожных стрелок и переездов, чтобы обеспечивать бесперебойную работу нон-стоп. Ethernet-коммутаторы Моха для перегонных станций поддерживают работу на скоростях 10 Гб/с, 1 Гб/с и 100 Мб/с и имеют медные и оптические порты для максимальной гибкости подключения. Помимо этого, данные коммутаторы поддерживают функции 3-го уровня, имеют широкий диапазон рабочих температур, а также соответствуют требованиям стандарта EN 50121-4, что позволяет интегрировать разноплановое оборудование и сигналы в единую магистраль сети.

Почему Моха?

- Разнообразие вариантов подключения: 10 Гб/с, 1 Гб/с, 100 Мб/с, PoE, медные и оптические подключения
- Разделение трафика различных подсистем на 3-м уровне
- Многоадресная маршрутизация и восстановление связи в пределах нескольких миллисекунд
- Простое централизованное управление сетью
- Отказоустойчивая сеть с возможностью низкочастотного расширения
- Работа в суровых условиях эксплуатации в соответствии с требованиями EN 50121

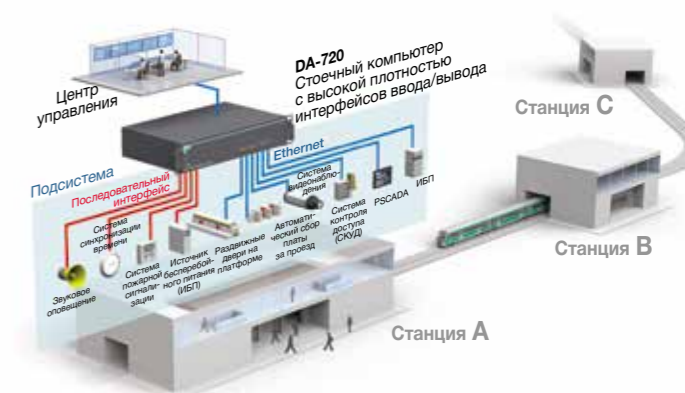
Резервированные сети на перегонах: V-ON

В связи с необходимостью подключения большого числа систем в железнодорожных приложениях становится все более важным иметь надежные резервированные соединения, которые могут восстанавливаться в течение нескольких миллисекунд. Чтобы предотвратить потерю данных на 2-м и 3-м уровне multicast-сетей, компания Моха разработала инновационную технологию V-ON, которая объединяет резервированные сети Turbo Ring и Turbo Chain и позволяет оптимизировать передачу multicast-трафика, такого как голос и видео, в железнодорожных приложениях.



Вычислительная платформа для интегрированных систем диспетчерского управления

По мере того как все больше и больше подсистем интегрируются в центральную железнодорожную систему, тем самым увеличивая сложность сетей, использование интегрированных систем диспетчерского управления (ISCS) в системах ж/д автоматизации неуклонно растет. Компьютеры Моха серии DA-720, соответствующие стандарту железнодорожной автоматизации EN 50121-4 и имеющие изолированные LAN-порты для подключения более 10 независимых подсистем, являются оптимальным решением для систем ISCS.



Сети связи на перегоне

Для обеспечения непрерывного видеонаблюдения в центре управления придорожным сетям связи требуются:

- Управляемые Ethernet-коммутаторы 2-го и 3-го уровня компании Моха с поддержкой до 48 портов GE и 4 портов 10GE для передачи интенсивного видеотрафика по IP-сетям.
- MXstudio — программное обеспечение управления сетью, предназначенное для установки, эксплуатации, обслуживания и диагностики железнодорожных сетей.



Усиление роли технологии Ethernet в системах TCMS

Обычные сети WTB (проводная шина поезда) и MVB (многофункциональная шина поезда) имеют ограничения в плане поддержки нескольких сервисов. Поскольку многие из этих систем на данный момент нуждаются в обновлении, операторы сетей железнодорожной связи массово переходят на IP-сети Ethernet Consist Networks (ECN) и Ethernet Train Backbones (ETB). Операторы начинают осознавать все преимущества IP-технологий, поскольку они могут удовлетворить неуклонно растущие потребности сети, снизить эксплуатационные расходы и обеспечить улучшенную функциональность. Компания Мохэ предлагает широкий выбор промышленных Ethernet-коммутаторов, соответствующих стандарту EN 50155, которые помогают разворачивать IP-сети в поездах и являются максимально эффективными решениями с возможностью расширения в будущем.

Требования к сетям связи поездов

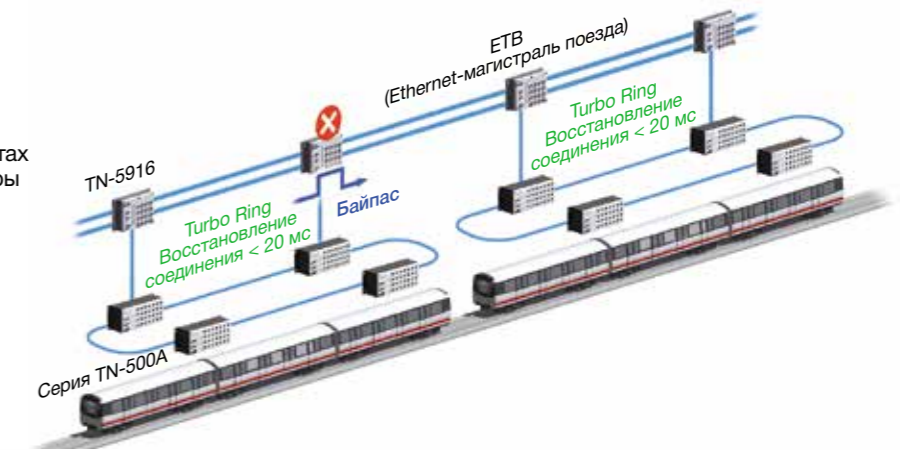
- Гибкое сетевое подключение для обеспечения высокой доступности сети
- Простая установка и обслуживание различных устройств Ethernet
- Инновационный дизайн корпуса в соответствии с требованиями стандарта IEC 61375 для железнодорожных систем

Решения Мохэ

IP-решения для бортовых сетей TCMS

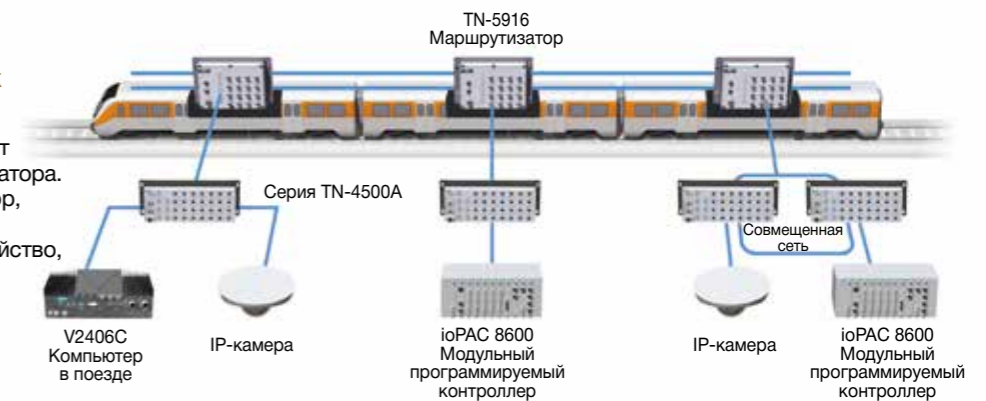
Ethernet-маршрутизаторы для поездов

Ethernet-маршрутизаторы Мохэ TN-5916 разработаны в соответствии со спецификациями, изложенными в стандартах EN 50121-4, EN 50155, IEC 60571. Коммутаторы серии TN-5916 направляют трафик между магистральными линиями Ethernet и подключенными к ним периферийными Ethernet-сетями. Кроме того, данный коммутатор способен обрабатывать события присоединения и отсоединения вагонов поезда, предоставляя эту информацию в вышестоящие системы. Также TN-5916 поддерживает автоматическое переключение на резервное питание в случае сбоя, чтобы не допустить прекращения передачи данных.



Интегрированные IP-решения для сетей с TRDP (передача данных в реальном времени)

Сетевое решение Мохэ TCMS состоит из контроллера и Ethernet-маршрутизатора. TN-5916 действует как маршрутизатор, а программируемый контроллер iOPAC8600 — как управляющее устройство, вместе они контролируют конечные устройства, такие как IP-камеры и модули удаленного ввода/вывода, в сети TRDP.



Интегрированные IP-решения для связи «поезд-земля»

Вычислительная платформа Мохэ UC-8580 имеет несколько интерфейсов WWAN для удовлетворения всех потребностей подключений. Также платформа UC-8580 может быть оснащена тремя слотами для сотовых модулей и одним слотом для модуля Wi-Fi, что позволяет создавать гибкие решения для различных сценариев передачи данных. Более того, UC-8580 поддерживает динамическую маршрутизацию, которая может оптимизировать соединения в зависимости от географического положения или статуса подключения устройства.

Сценарий: поезд на станции

Решение:

- LAN может использоваться через существующую точку доступа на станции для передачи больших объемов данных между поездом и станцией

Преимущество:

- Уменьшение затрат на оплату услуг сотовой связи

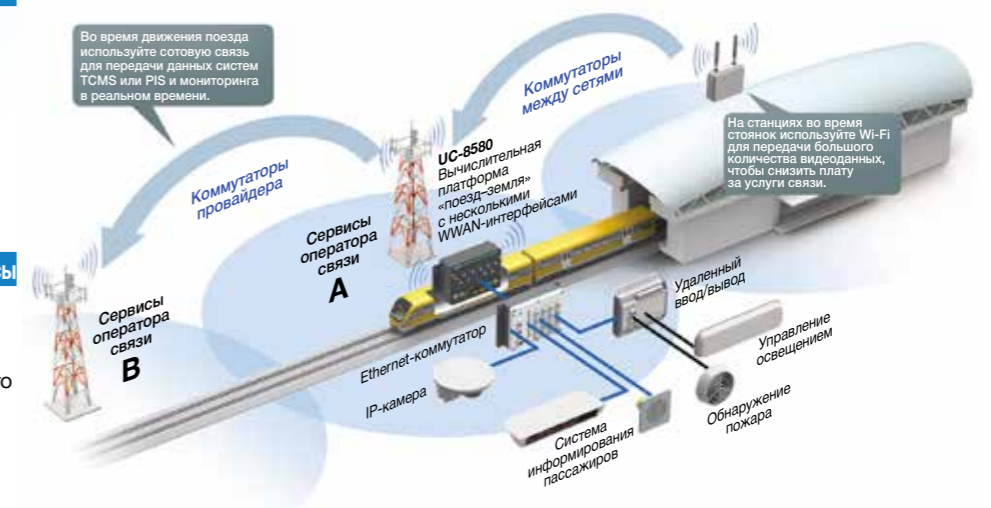
Сценарий: поезд движется вдоль трассы

Решение:

- WWAN может использоваться для передачи данных TCMS или PIS для мониторинга в режиме реального времени
- Поддержка до 4 соединений WWAN с 2 слотами для SIM-карт. Возможность использования 2 SIM-карт гарантирует, что сеть не будет простаивать в случае отказа одной из SIM-карт в сотовом модуле

Преимущество:

- Плавное переключение между интернет-провайдерами для обеспечения стабильной связи



Система управления поездом

Плановое обслуживание железнодорожной инфраструктуры может привести к излишним расходам и нежелательным простоям. Проводимые вручную операторами проверки поездов связаны с большими издержками, к тому же невозможно предугадать поломки, возникающие при обычной эксплуатации. Автоматический мониторинг состояния оборудования позволяет операторам выполнять профилактическое обслуживание, которое помогает сэкономить денежные средства в течение жизненного цикла системы и предотвращать дорогостоящие простои. Системы управления поездами — это единое решение, состоящее из отдельных интегрированных приложений мониторинга состояния поездов, а также управления и автоматизации их движения. Компания Мохэ предлагает широкий спектр промышленных компьютеров, которые можно использовать в различных приложениях, включая

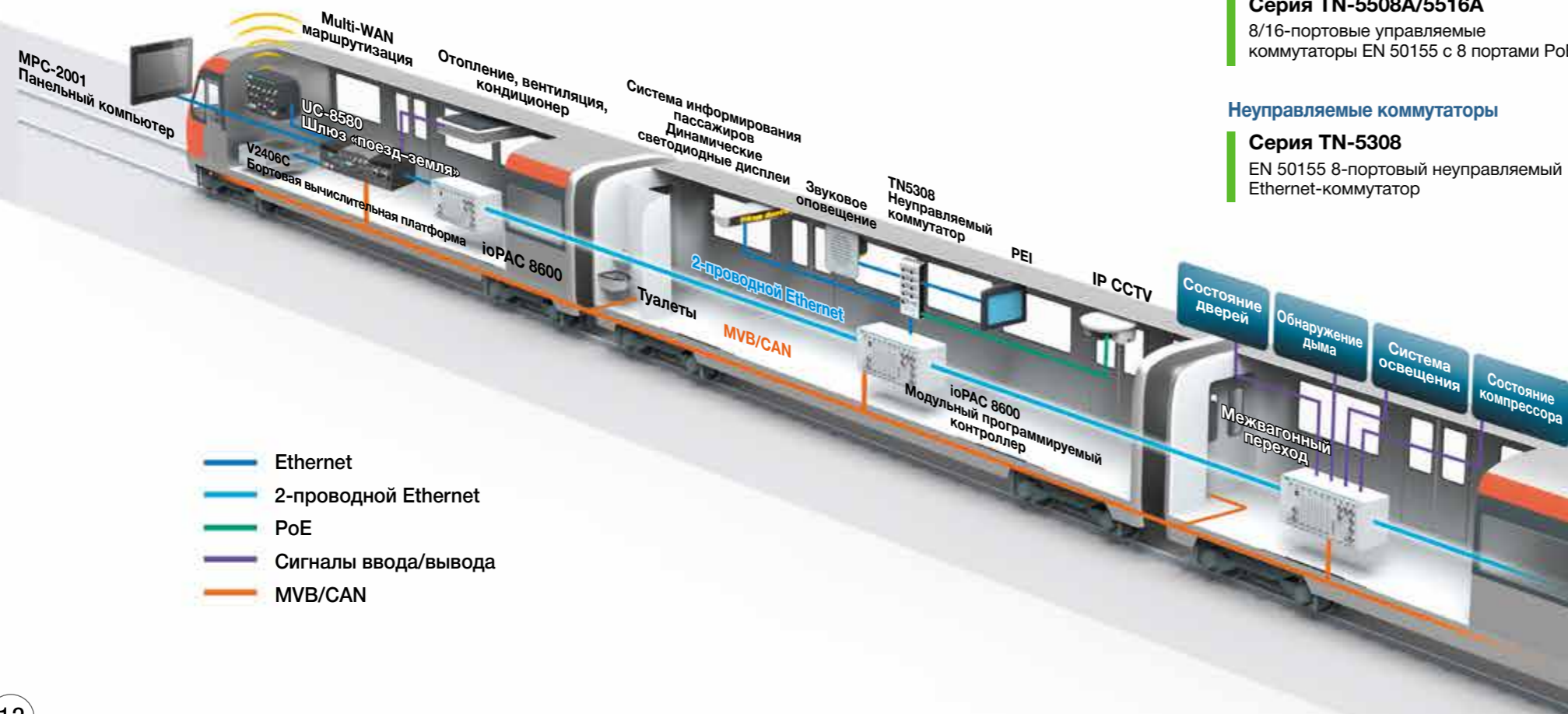
- Мониторинг состояния поездов:
 - Управление парком оборудования
 - Диагностика бортовых систем
- Управление и мониторинг устройств в подвижном составе:
 - Тормоза, тяга, двери, освещение, управление компрессором
- Мониторинг среды поезда:
 - Сбор данных с датчиков

Многофункциональная вычислительная платформа

V2406C – компьютер, соответствующий стандарту EN 5015:2017, с различными интерфейсами ввода/вывода может применяться на подвижном составе.

Простой мониторинг рабочего состояния из кабины машиниста

Панельные компьютеры Мохэ со степенью защиты IP66 оснащены разъемами M12 для обеспечения антивибрационных и водонепроницаемых соединений, а также имеют ЖК-панель с яркостью 1000 нит с емкостным мультисенсорным экраном.



Основные устройства

Маршрутизаторы и коммутаторы для применения на железной дороге серии ToughNet

Маршрутизаторы

Серия TN-5916

16-портовый маршрутизатор с поддержкой технологии NAT, соответствующий стандарту EN 50155



Коммутаторы Gigabit Ethernet и PoE 2-го уровня

Серия TN-4500A

Коммутатор Gigabit Ethernet с 12+4G/24+4G портами, соответствующий EN 50155, до 20 PoE-портов



Серия TN-5510A/5518A

Управляемый коммутатор Gigabit Ethernet с 8+2G/16+2G портами, соответствующий EN 50155, с 8 PoE-портами



Серия TN-G6500

Коммутатор Full Gigabit, соответствующий стандарту EN 50155



Коммутаторы Fast Ethernet 2-го уровня

Серия TN-5508A/5516A

8/16-портовые управляемые коммутаторы EN 50155 с 8 портами PoE



Неуправляемые коммутаторы

Серия TN-5308

EN 50155 8-портовый неуправляемый Ethernet-коммутатор



Беспроводные точки доступа для применения на железной дороге серии AWK-RCC

Серия AWK-3131A-RCC

Промышленная беспроводная точка доступа/мост/клиент IEEE 802.11a/b/g/n



Защищенные контроллеры

Серия iOPAC 8600

Модульный программируемый контроллер



Компьютеры для применения на железной дороге

Серия UC-8500

Вычислительная платформа «поезд-земля» с несколькими интерфейсами WWAN



V2406C

Многофункциональная бортовая вычислительная платформа



Серия MPC-2101/2121

Промышленный безвентиляторный панельный компьютер

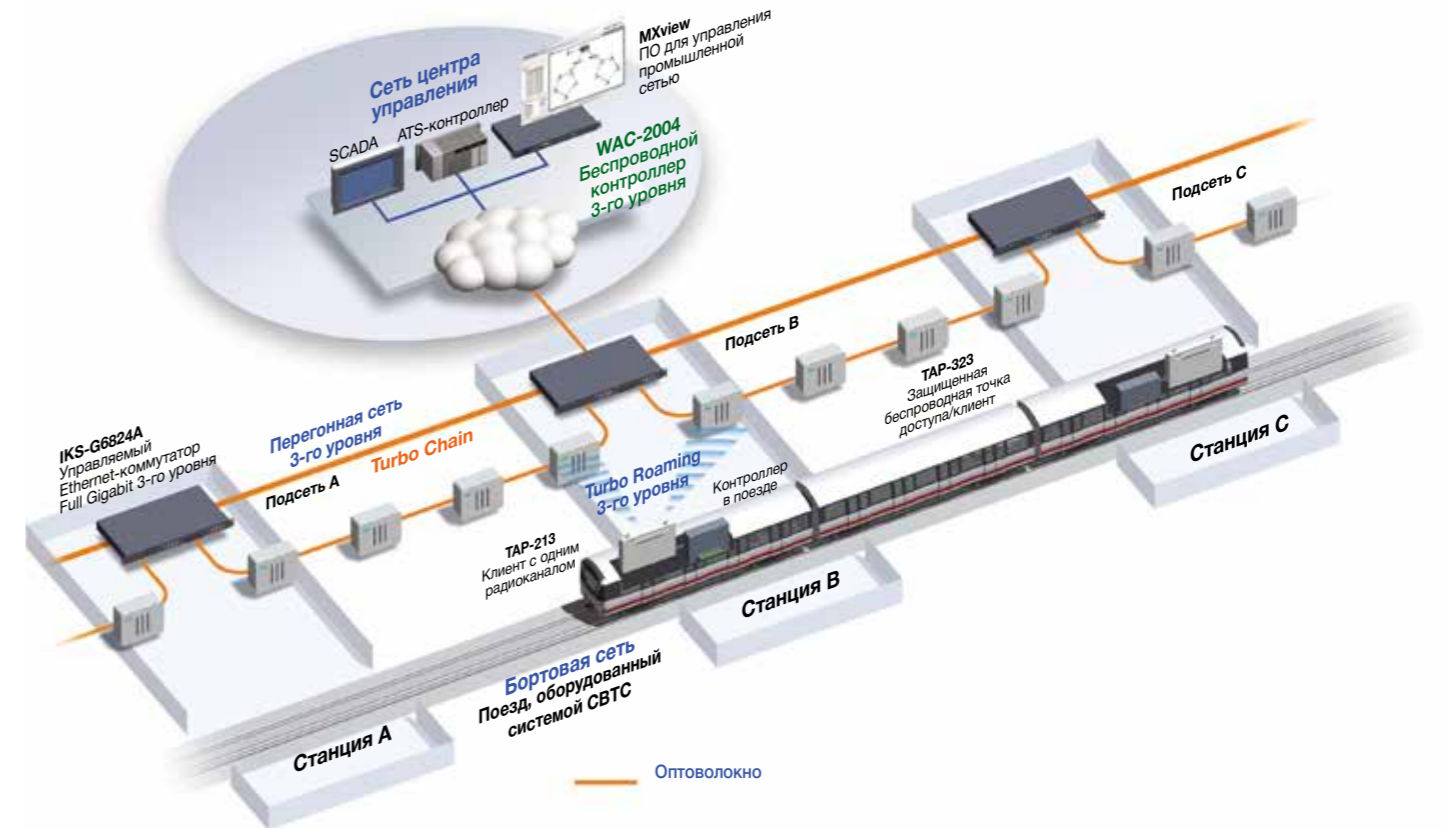


Непрерывная работа поезда в сетях CBTC 3-го уровня

Чтобы обеспечить оперативное и безопасное функционирование поездов, система железнодорожной сигнализации должна гарантировать бесперебойную и непрерывную связь между поездами и путевым хозяйством. Для этого требуются три важных элемента: надежная связь «поезд–земля», резервная путевая сеть и простые в использовании инструменты управления сетью. Компания Муха предлагает беспроводные сетевые адаптеры для организации бесперебойной связи и роуминга, периферийные Ethernet-коммутаторы, поддерживающие технологии резервирования сети, а также интеллектуальное программное обеспечение для управления сетью и упрощения мониторинга и обслуживания сети.

Требования к сети CBTC

- Бесперебойная передача сигналов «поезд–земля»
- Быстрое восстановление связи при отказе для обеспечения надежности сети
- Простые в использовании инструменты управления сетью в центре управления

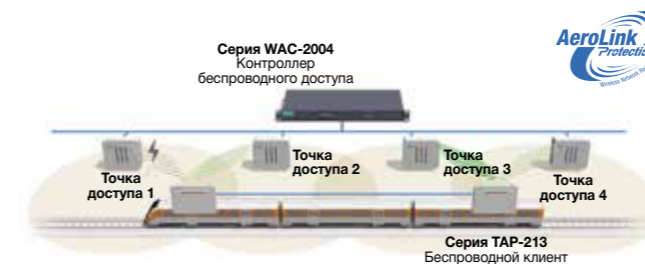


Решения Муха

Беспроводная связь «поезд–земля»

Контроллеры беспроводного доступа сокращают время роуминга

Чтобы обеспечить быстрый роуминг для высокоскоростных поездов на железной дороге, технология Муха Turbo Roaming использует контроллер беспроводного доступа (WAC), который гарантирует централизованный роуминг и управление безопасностью. Перед переключением к следующей точке доступа клиент проходит предварительную аутентификацию с помощью WAC, таким образом, время роуминга уменьшается до 50 мс. В технологии Turbo Roaming применяются протоколы безопасности высокого уровня, такие как WPA, WPA2 и 802.11i для обеспечения надежного доступа к сети.



Многоканальный роуминг

В Wi-Fi сетях соседние точки доступа должны использовать разные каналы во избежание радиопомех от соседних каналов, поэтому компания Муха предоставляет 11 неперекрывающихся каналов для роуминга.

Технология AeroLink для резервирования беспроводной сети

Компания Муха предлагает надежную беспроводную связь «поезд–земля» с технологией AeroLink Protection. Сформированные множественные беспроводные линии связи позволяют избежать потерь при передаче данных во время разрыва за счет быстрого переключения на резервные каналы (время переключения при отказе — менее 500 мс). AeroLink — надежный способ предотвратить сбои в системе, вызванные поломкой отдельных устройств или шумом в эфире (сбоем частоты).

Защищенная беспроводная точка доступа/клиент

Устройство TAP-323 разработано специально для беспроводной связи «поезд–земля». TAP-323 имеет компактный прочный корпус с классом защиты IP68, который объединяет в себе две точки доступа, управляемый оптоволоконный коммутатор и источник питания переменного/постоянного тока. Помимо этого устройство способно работать в широком диапазоне температур. Это экономически выгодное решение, которое позволит упростить развертывание сложной периферийной беспроводной сети.

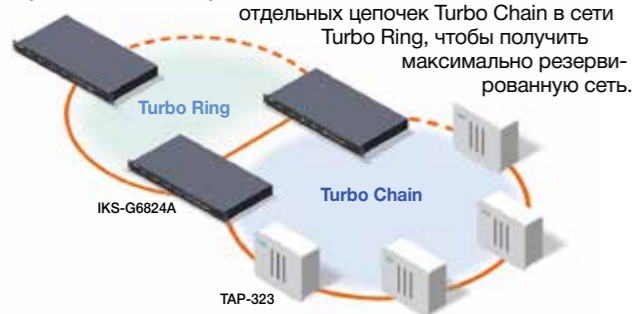


Надежные сети путевого хозяйства с высокой доступностью и гибкостью

Надежная оптоволоконная магистраль с функцией быстрого самовосстановления для крупномасштабных сетей

На железной дороге данные должны передаваться на большие расстояния, потому что депо и станции магистральной транспортной сети, как правило, разбросаны на большой территории. Расстояние между двумя депо может составлять от ста метров до нескольких километров. В широкой линейке Ethernet-коммутаторов Moxa присутствуют устройства с многомодовыми и одномодовыми оптоволоконными портами для построения магистральных сетей. Также коммутаторы Moxa используют собственную технологию сетевого резервирования Turbo Ring, разработанную специально для решения подобных задач. Данная технология обеспечивает гарантированное время восстановления менее 20 мс при объеме сети до 250 узлов. Случается, что уже эксплуатируемую сеть требуется расширить, не нарушая при этом ее работу. Эту непростую задачу помогает решить технология Moxa Turbo Chain, позволяющая легко интегрировать новые сегменты в существующую сеть. Turbo Chain совместима с любыми сетевыми архитектурами, такими как телекоммуникационные сети SONET/SDH или сети RSTP/STP, которые обычно используются в центрах управления операциями и на крупных железнодорожных станциях. Преимущество Turbo Chain заключается в том, что такие сегменты можно подключать к любой существующей сети, сохраняя при этом высокий уровень сходимости в случае выхода из строя узла или обрыва канала связи.

Наилучший способ использования технологии Turbo Ring в приложении CBTC — это формирование Ethernet-магистрали вдоль рельсового пути. Затем с помощью путевых точек доступа Moxa можно создавать несколько отдельных цепочек Turbo Chain в сети Turbo Ring, чтобы получить максимально резервированную сеть.



Ethernet-коммутаторы 3-го уровня для сегментации сети

Для сетей CBTC требуются решения, которые позволят избежать любых потенциальных проблем при передаче критически важных данных. Например, все процессы на железной дороге будут остановлены, если вирус или широкоэпидемический шторм повлекут за собой прекращение работы сети связи. Ethernet-коммутаторы 3-го уровня серий ICS и IKS компании Moxa разработаны специально для применения в подобных системах. Они соответствуют стандарту EN 50121-4 и могут работать при температуре от -40 до 75 °C. Таким образом, коммутаторы IKS-G6824A с успехом применяются для сегментации больших сетей на подсети.



Инструменты управления крупномасштабной сетью

NMS промышленного уровня для упрощения управления сетью на ж/д

MXview — это запатентованная промышленная система управления (NMS), разработанная специально для удовлетворения потребностей промышленных и железнодорожных сетей связи. В отличие от корпоративных офисных сетей NMS обладает расширенным функционалом:



- Автоматическое обнаружение топологии сети с помощью LLDP
- Статус соединения и статистика трафика в режиме реального времени
- Оповещения о событиях в реальном времени посредством SNMP Trap или SNMP
- Информативные отчеты о сетевой активности
- Поддержка крупномасштабных сетей (до 20 000 узлов)
- Отображение множества устройств, применяемых в ж/д сетях (с помощью MIB)
- Визуализация виртуальных локальных сетей
- Поддержка мобильного приложения MXview ToGo для удаленного мониторинга и получения уведомлений в любое время в любом месте

Быстрый и простой в использовании инструмент настройки промышленной сети

MXconfig — это комплексная утилита на базе Windows, которая используется для установки, массовой настройки и обслуживания устройств Moxa в крупных сетях CBTC. MXconfig сокращает временные и трудовые затраты на настройку оборудования, упрощает развертывание сети и настройку сотен устройств, таких как TAP-323.



- Групповая настройка устройств для экономии времени
- Анализ топологии для устранения ошибок, возникших в результате ручной настройки
- Анализ настроек для эффективного управления

Основные устройства

Бортовые устройства

TAP-213

Беспроводная точка доступа/клиент 802.11n для применения на подвижном составе железной дороги с защитой IP68



Серия AWK-3131A-M12-RTG

Беспроводной сетевой адаптер IEEE 802.11a/b/g/n (точка доступа/клиент)



Устройства путевого хозяйства

TAP-323

Беспроводная точка доступа 802.11n IP68, состоящая из двух радиомодулей и управляемого оптоволоконного Ethernet-коммутатора с блоком питания переменного тока



Серия WAC-2004

Контроллер беспроводного доступа



IKS-G6824A

24-портовый Ethernet-коммутатор Full Gigabit 3-го уровня



IKS-G7826A/G7828A

Ethernet-коммутатор 3-го уровня с портами 24G+2 10GbE/24G+4 10GbE



Управление сетью

MXview / MXviewToGo

Управление сетью



MXconfig

Утилита настройки промышленных сетей



Экспертные технологии

Бесперебойная связь «поезд-земля» с роумингом менее чем за 50 мс

Подробнее:

https://moxa.ru/tehnologii/wireless_network/besshovnyj_roaming_v_wi-fi_setyah_moxa/



Резервирование беспроводных соединений – залог надежности сети

Подробнее:

https://moxa.ru/tehnologii/transport_systems/tehnologiya-aero-link/



Оптимизированные решения CCTV для различных условий

Системы IP-видеонаблюдения становятся безоговорочным требованием для подвижных составов. IP-видеонаблюдение помогает сделать поездку пассажиров безопасной, а работу поезда более эффективной. Именно эти преимущества привели к увеличению инвестиций в бортовые системы IP-видеонаблюдения. Такие системы расширились по объему и охвату, а камеры и вычислительные платформы NVR (сетевые видеорегистраторы) теперь размещаются практически по всему поезду. Современные приложения видеонаблюдения предъявляют важные требования к системе: поскольку IP-камеры и компьютеры применяются повсеместно, соответственно, возрастают требования к их производительности, надежности и конструктивному исполнению.

Требования к сети IP CCTV

- Камеры с различным типом исполнения и удобным монтажом в любых местах подвижного состава
- Изображение высокого качества в широком динамическом диапазоне
- Высокопроизводительные видеопотоки для обеспечения бесперебойного видеонаблюдения
- Устройства, устойчивые к вибрации, влажности и пыли, для применения в суровых условиях поездов

Решения Мохы

Бортовые решения IP CCTV

Превосходное качество изображения при любом освещении

Поезд — не самая подходящая среда для видеосъемки. Уровень освещения в поезде будет сильно различаться в зависимости от того, проезжает состав через тоннель или движется по открытой территории.

Чтобы предоставлять четкое изображение, IP-камеры должны улавливать широкий динамический диапазон темноты и света, а также снижать уровень шума и размытость изображения. IP-камеры Мохы снимают четкое движущееся изображение с разрешением HD и FHD, а для улучшения качества изображения, полученного при любом уровне освещения, используют технологии DNR (цифровое шумоподавление), BLC (управление подсветкой или управление уровнем черного) и WDR (широкий динамический диапазон).



Широкий динамический диапазон



Четкое цветное изображение при низком уровне освещенности



Снижение чувствительности к яркому источнику света



Качественная картинка в меняющихся условиях освещения

Оптимальная производительность потоковой передачи данных в средах с низкой пропускной способностью

Потоковое видео является важной составляющей систем IP-наблюдения и влияет на работу и производительность сети. Оборудование Мохы использует специальные технологии, обеспечивающие стабильное качество сетевых ресурсов. IP-камеры Мохы обеспечивают одновременную передачу до четырех независимых видеопотоков (H.264 или MJPEG), а технология CBR Pro™ стабилизирует скорость передачи данных и гарантирует стабильный видеопоток даже в средах с низкой пропускной способностью.

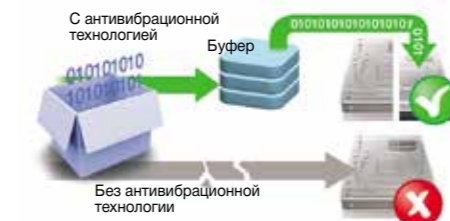
Безопасный и надежный жесткий диск, доступ в условиях экстремальной вибрации

Запатентованная защита от вибрации для накопителей данных

Первоочередной задачей сетевого видеорегистратора является сохранение целостности видеоданных и предотвращение их потери.

Технология Moxa SafeGuard™ обеспечивает защиту данных от повреждений во время сильных вибраций или ударов на компьютерах NVR и защищенных серверах.

SafeGuard включает в себя запатентованный кронштейн, который защищает жесткий диск от внешнего воздействия чрезмерной вибрации и ударов, поглощая кинетическую энергию. SafeGuard предотвращает потерю данных на серверах, автоматически сохраняя данные в энергонезависимом буфере твердотельной памяти объемом 1,5 Гб, когда вибрация диска превышает предварительно установленный порог, и хранит их там, пока вибрация не снизится до допустимого уровня.



Устойчивость к температурам от -40 до 70 °C

Все решения Мохы для подвижных составов соответствуют основным разделам стандартов EN 50155 и EN 50121-3-2.

VPort P06-1MP-M12-T — первая в мире IP-камера, которая может работать при температурах от -40 до 70 °C без вентиляторов и нагревателей и соответствует самым высоким температурным требованиям EN 50155 TX. В компьютерах Мохы с технологией SafeGuard используется пассивный теплообмен, что позволяет им выдерживать высокие температуры при нагревании во время работы. При экстремально низких температурах интеллектуальное тепловое решение Мохы гарантирует, что система сможет загрузиться с помощью автоматизированной аппаратной утилиты, встроенной в печатную плату, которая отложит инициализацию системы до момента нагрева жесткого диска.



Контроль рабочего состояния из кабины машиниста

Прочные безвентиляторные панельные компьютеры Мохы созданы для работы в экстремальных условиях эксплуатации, например, при использовании в качестве человеко-машинного интерфейса в кабине машиниста поезда. Они оснащены разъемами M12 со степенью защиты IP66 для обеспечения антивибрационных и водонепроницаемых соединений, а также емкостным мультисенсорным LCD-экраном с разрешением 1000 нит, с которого легко читать даже под прямыми солнечными лучами.

Универсальные камеры с различными вариантами монтажа

Компания Мохэ предлагает широкий выбор IP-камер, соответствующих стандарту EN 50155, с разнообразными вариантами установки в бортовых системах видеонаблюдения.

Выбор IP-камеры

- Монтаж: потолочный, панельный, скрытый и вертикальный, а также дополнительные аксессуары для установки.
- Объектив: несколько линз с фиксированным фокусным расстоянием — 2.5, 3.0, 3.6, 4.2, 6, 8 мм — предназначенных для разных углов обзора и расстояний.
- Тип исполнения: металлический или пластиковый корпус, вандалозащищенность EN 62262 IK8/IK10 и защита от дождя и пыли IP 66/67.

Широкий выбор железнодорожных компьютеров для различных приложений

Мохэ предлагает разнообразные вычислительные платформы NVR для удовлетворения самых широких требований клиентов. Большой выбор и универсальность линейки бортовых сетевых видеорегистраторов Мохэ позволяет использовать их в качестве решений NVR на различных видах транспорта. Мохэ предлагает многообразие вариантов в зависимости от уровня производительности, роли устройства, функциональности и типа исполнения, покрывая потребности для всех типов подобных приложений.

Подберите наиболее подходящее

решение задачи для ваших систем видеонаблюдения



Камера с углом обзора вперед/назад

Серия VPort P16-1MP-M12

- Четкое цветное изображение днем и ночью
- Высокое качество изображения в меняющихся условиях освещения
- Высокоскоростная визуализация



Скрытая камера

VPort P06HC-1V

- Компактный размер
- Скрытый монтаж



Декоративная рамка для монтажа



Камеры и компьютеры в кабине машиниста

Серия VPort P16-1MP-M12-IR, Серия VPort P16-2MR

- ИК-подсветка для работы в условиях низкой освещенности
- Качественные цветные изображения в условиях низкой освещенности



Серия V2406C

- Процессор Intel 7-го поколения версии U
- Два слота HDD/SSD с возможностью горячей замены
- Два слота Mini PCIe с двумя SIM-картами для приложений с высокими требованиями доступности связи



Серия MPC-2101/2121

- Процессор Intel Atom® E3845
- Светодиодная подсветка яркостью 500 или 1000 нит для возможности чтения при ярком солнечном свете
- Порты ввода/вывода с разъемами M12 для работы в условиях повышенной вибрации



Камеры и компьютер

Серия VPort P06-1MP-M12, Серия VPort 06-2

- Четкое изображение при дневном свете
- Компактный размер
- Встроенный микрофон или специальный вход для подключения микрофона



Серия V2406C

- Процессор Intel 7-го поколения версии U
- Два слота HDD/SSD с возможностью горячей замены
- Два слота Mini PCIe с двумя SIM-картами для приложений с высокими требованиями доступности связи



Welcome aboard th

Комплексные решения для PIS/PA

Чтобы снизить затраты на техническое обслуживание и повысить доступность услуг для пассажиров в поездах, требуется решение, позволяющее легко масштабировать и обновлять существующую сеть, а также обеспечивать бесперебойную работу бортовых систем. Компания Мох разработала два решения в соответствии со стандартом EN 50155: беспроводную точку доступа AWK-3131A-RCC и контроллер ioPAC8600, которые позволяют операторам поездов отслеживать состояние различных бортовых систем и интегрировать информацию в систему контроля, диагностики и управления. Поддержка технологии ACC (автоматическая установка межвагонной связи) помогает создавать беспроводные соединения между вагонами поезда при их перестановке без изменения существующих кабельных соединений.

Требования к сети

- Автоматическое создание беспроводных соединений между вагонами
- Быстрая замена устройства без дополнительной перенастройки
- Возможность использования существующего 2-проводного кабеля для IP-сети
- Компактный размер устройств для установки в ограниченном пространстве поезда
- Подключение модулей расширения с каналами ввода/вывода
- Программируемая открытая платформа для легкой интеграции
- Соответствие требованиям стандартов для железнодорожной отрасли

Решения Мох

Беспроводная точка доступа AWK-3131A-RCC, соответствующая EN 50155

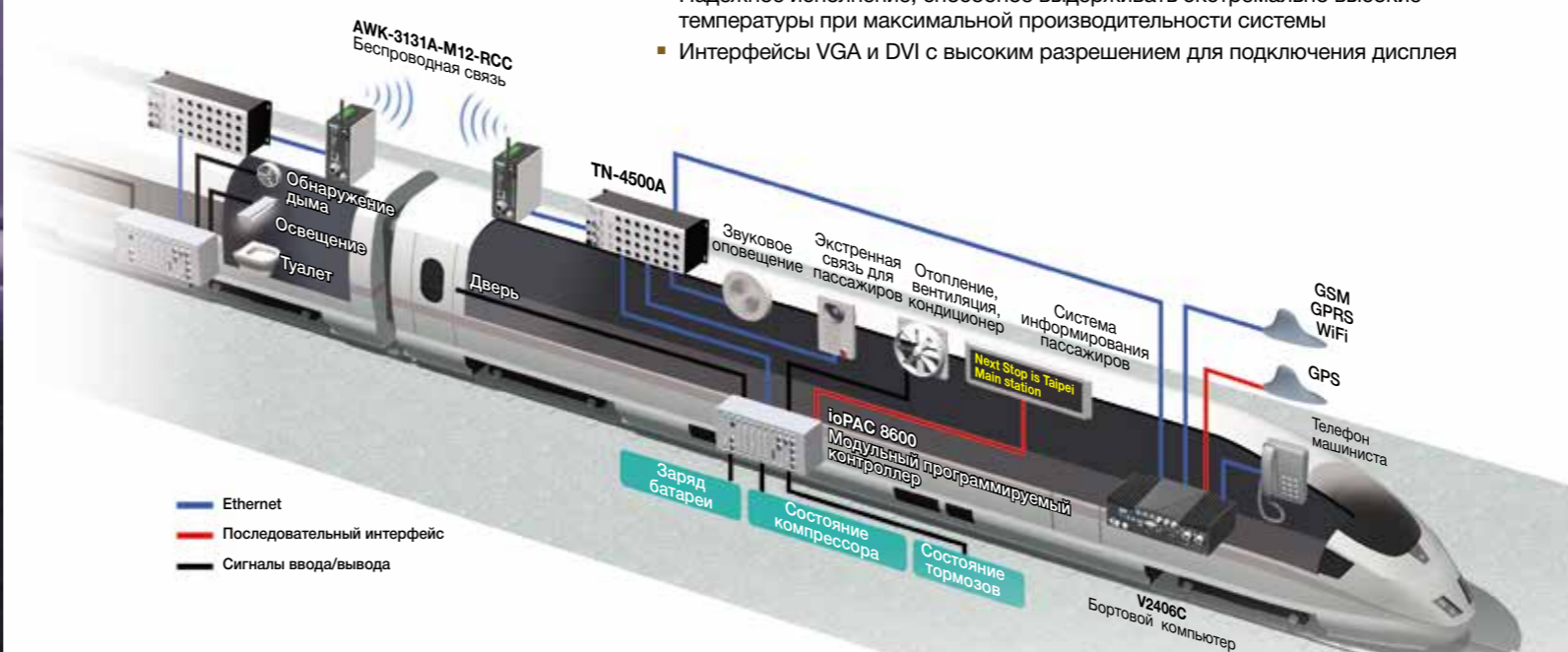
- Разработана специально для организации межвагонной связи
- Высокоскоростное беспроводное соединение со скоростью передачи данных до 300 Мбит/с
- Технология MIMO для одновременного использования нескольких потоков данных

Программируемый контроллер серии ioPAC 8600, соответствующий EN 50155, для применения на подвижных составах

- Высокопроизводительный процессор на базе ARM (до 1 ГГц) подходит для различных железнодорожных приложений
- Готовый пакет для разработки приложений сокращает время на программирование модулей
- Компактный размер, объединяющий последовательный и Ethernet интерфейсы, а также каналы ввода/вывода на одном устройстве
- Поддержка 2-проводного Ethernet с функцией байпас для использования существующих кабелей и снижения затрат на модернизацию кабельной инфраструктуры старых поездов

Компьютеры серии V2406C, соответствующие EN 50155, для применения на ж/д

- Промышленное исполнение для применения на поездах
- Надежное исполнение, способное выдерживать экстремально высокие температуры при максимальной производительности системы
- Интерфейсы VGA и DVI с высоким разрешением для подключения дисплея



Основные устройства

Серия ioPAC 8600

Модульные программируемые контроллеры



Серия V2406C

Встраиваемые компьютеры с архитектурой процессора



Коммутаторы 2-го уровня

Серия TN-4500A

Коммутатор Gigabit Ethernet, соответствующий EN 50155, с портами 12+4G/24+4G, до 20 PoE-портов



Серия TN-G6500

Коммутатор Full Gigabit, соответствующий EN 50155



Серия TN-G4500

Коммутатор 10GbE, соответствующий EN 50155



Беспроводные точки доступа серии AWK-RCC для применения на железной дороге

Серия AWK-3131A-RCC

Промышленная беспроводная точка доступа/мост/клиент IEEE 802.11a/b/g/n



Панельные компьютеры, соответствующие EN 50155

Серии MPC-2101/2121

Промышленные безвентиляторные панельные компьютеры



Экспертные технологии

Технология ACC

Технология Мох ACC (Auto Carriage Connection) автоматически создает беспроводные соединения между вагонами поезда, не требуя изменения существующих кабельных соединений.

Эффективная работа на перегоне с помощью отраслевых решений для стрелочных переводов и железнодорожных переездов

Забота о безопасности пассажиров, а также большие финансовые затраты и потенциальная потеря репутации из-за возможных ж/д аварий и длительных задержек привели к тому, что руководители железнодорожной инфраструктуры стали внедрять все более сложные системы профилактического обслуживания.

Бесспорно, способность операторов и инженеров по техническому обслуживанию предотвращать дорогостоящие сбои системы зависит от объема и качества информации о состоянии придорожных ресурсов, предоставляемой отдельными системами мониторинга в режиме реального времени.

Такие системы сбора данных часто состоят из множества датчиков, преобразователей и удаленных оконечных устройств, работающих на разных платформах и по закрытым протоколам связи, что значительно усложняет обслуживание системы.

Модульные программируемые контроллеры Мохы, соответствующие стандарту EN 50121-4, адаптированы для приложений мониторинга железнодорожных ресурсов и предлагают системным интеграторам полевое решение с открытой платформой для сбора больших объемов данных контроля состояния в режиме реального времени. Программируемые контроллеры Мохы не только легко внедряются и обслуживаются, но и могут удаленно контролировать состояние железнодорожной инфраструктуры.

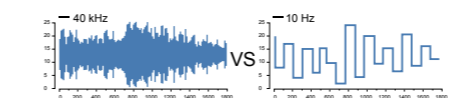
Требования к сети

- Модульный компактный дизайн для монтажа в шкафы
- Точный сбор данных
- Соответствие железнодорожным стандартам для суровых условий эксплуатации
- Простота обслуживания без необходимости остановки системы

Решения Мохы

Программируемые контроллеры, специально предназначенные для мониторинга железнодорожных ресурсов и профилактического обслуживания

■ **Точный сбор данных упрощает поиск и устранение неисправностей**
Программируемые контроллеры Мохы обеспечивают частоту дискретизации аналогового входа до 40 кГц, что дает инженерам точность аналоговых данных, необходимую для правильного анализа событий с точными временными метками миллисекундного уровня для определения последовательности событий.



■ **Сертифицированное оборудование для ж/д транспорта**

Программируемые контроллеры Мохы соответствуют железнодорожным стандартам EN 50155, EN 50121-3-2 и EN 50121-4 с высокими требованиями по вибрации.

■ **Прочный корпус и высокий MTBF**

Широкий диапазон рабочих температур от -40 до 75 °C и высокая устойчивость к электромагнитным помехам, обеспечивающая защиту от скачков напряжения и электростатических разрядов, гарантируют максимальную надежность программируемых контроллеров Мохы.

Простое развертывание, интеграция и обслуживание

■ **Поддержка языков программирования C/C++ и соответствие стандарту IEC 61131-3**

Программируемые контроллеры Мохы соответствуют стандарту IEC 61131-3 и поддерживают программирование на языках C/C++, что обеспечивает простую интеграцию с любой системной платформой.

■ **Модули с возможностью горячей замены экономят время и ресурсы**

Все модули ввода/вывода на программируемых контроллерах Мохы поддерживают горячую замену, поэтому пользователи могут заменять модули без выключения всей системы. CPU автоматически настраивает новый модуль. Это означает, что оборудование может быть легко модернизировано и обслужено персоналом, не обладающим узкоспециализированными знаниями и навыками.

■ **Компактная модульная конструкция для упрощения развертывания системы**

Программируемые контроллеры Мохы поддерживают широкий набор модулей ввода/вывода. Благодаря компактной модульной конструкции контроллеры Мохы идеально подходят для установки в придорожные шкафы с ограниченным внутренним пространством.

■ **Простая настройка и обслуживание системы с утилитой RTUxpress**

Программируемые контроллеры Мохы оснащены интуитивно понятным инструментом настройки RTUxpress, который обеспечивает удобный интерфейс для настройки устройства, управления тегами и сервисами. Данная утилита может помочь сократить объем программирования с помощью готовых к запуску служб для сигналов тревоги, логирования данных и связи. RTUxpress также позволяет легко связывать события данных ввода/вывода и сервисы с функцией TagEasy.

Основные устройства

Серия ioPAC 8600

Модульные программируемые контроллеры



Экспертные технологии

Частота дискретизации 40 кГц аналогового ввода обеспечивает точный мониторинг

Контроллеры Мохы используют языки программирования C/C++ для предварительной обработки данных. Данные контроллеры могут помочь контролировать мощность, температуру, силу тока и состояние стрелочного перевода. Благодаря частоте дискретизации 40 кГц и функциям предварительной записи контроллер предоставляет данные с высокой точностью.



Ваш надежный партнер в автоматизации

Компания MOXA является ведущим поставщиком решений для связи объектов автоматизации, промышленных вычислений и сетевой инфраструктуры с возможностью подключения к промышленному Интернету вещей (IIoT). Обладая более чем 30-летним опытом работы в данной отрасли, компания MOXA обеспечила подключение более 50 миллионов устройств по всему миру. Компания имеет сеть дистрибьюторов и сервисных центров более чем в 70 странах. MOXA обеспечивает долговременные партнерские отношения, предоставляя отраслевые решения для построения надежных сетей связи и сервисное обслуживание для инфраструктур промышленной связи. Информацию о решениях Moxa можно найти по адресу www.moxa.ru.

Санкт-Петербург

(812) 326-59-24
ipc@nnz.ru

Москва

(495) 980-64-06
msk@nnz.ru

Екатеринбург

(343) 311-90-07
ekb@nnz-ipc.ru

Новосибирск

(383) 330-05-18
nsk@nnz-ipc.ru

Алматы

(727) 339-97-17
kaz@nnz.ru

© 2020 Moxa Inc. Все права защищены.

Логотип MOXA является зарегистрированной торговой маркой компании Moxa Inc. Все другие логотипы, представленные в данном каталоге, являются интеллектуальной собственностью соответствующих компаний, продуктов или организаций, связанных с этими логотипами.

P/N: 1900001801800

MOXA®