

Вам нужен **хороший продукт**  
для ваших промышленных применений?



<https://moxa.ru/practice/>

## Ваш надежный партнер в области автоматизации

Моха является ведущим поставщиком промышленного сетевого оборудования, встраиваемых компьютеров и оборудования для автоматизации, позволяющих реализовывать концепцию промышленного Интернета вещей (IIoT). Обладая более чем 30 летним опытом работы в промышленности, компания Моха подключила свыше 57 миллионов устройств по всему миру и построила партнерскую сеть по продаже и обслуживанию в более чем 70 странах. Компания Моха предоставляет выгодные возможности долгосрочного развития бизнеса путем построения надежных сетей и обеспечения качественного обслуживания. Информация о решениях компании Моха доступна на веб-сайте: [www.moxa.ru](http://www.moxa.ru).

### Санкт-Петербург

193318, Санкт-Петербург,  
ул. Ворошилова, д. 2,  
тел.: (812) 326-5924, 326-2002  
факс: (812) 326-1060  
e-mail: [ipc@nnpz](mailto:ipc@nnpz)

### Москва

107140, Москва,  
ул. Верхняя Красносельская,  
д. 3, стр. 2, БЦ «Красносельский»,  
сектор А, 4 этаж, офис 402  
тел.: (495) 980-6406  
факс: (495) 981-1937  
e-mail: [msk@nnpz.ru](mailto:msk@nnpz.ru)

### Екатеринбург

620026, Екатеринбург,  
ул. Розы Люксембург,  
д. 49, офис 609  
(БЦ Онегин)  
тел./факс: (343) 311-9007  
e-mail: [ekb@nnpz-ipc.ru](mailto:ekb@nnpz-ipc.ru)

### Новосибирск

630128, Новосибирск  
(Академгородок),  
ул. Инженерная, д. 4А,  
офис 325  
тел./факс: (383) 330-0518  
тел.: (991) 379-2211  
e-mail: [nsk@nnpz-ipc.ru](mailto:nsk@nnpz-ipc.ru)

### Алматы

050000, Республика  
Казахстан, Алматы,  
ул. Кунаева,  
д. 43, каб. 330  
тел.: (727) 346-9717  
e-mail: [kaz@nnpz.ru](mailto:kaz@nnpz.ru)



Преобразователи  
последовательных  
интерфейсов  
в Ethernet



Медиа-  
конвертеры



Шлюзы  
протоколов



Устройства  
удаленного  
ввода/вывода



Промышленные  
компьютеры

## Интеллектуальное подключение датчиков к облаку

# Что вам нужно знать для Эффективной передачи данных полевых устройств в системы АСУТП/ИТ

Конечной целью для большинства систем промышленной автоматизации является оценка полученных данных полевых устройств и принятие наиболее точных решений на их основе. Для достижения этой цели компаниям нужно, чтобы данные полевых устройств были доступны для систем информационных технологий (ИТ) и автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП). Узнайте далее, как простые, надежные и защищенные коммуникационные решения компании Муха способны организовать связь и упростить взаимодействие с промышленным оборудованием.

Простота эксплуатации

Простота

Надежность промышленного применения

Надежность

Защита данных полевых устройств

Безопасность

Интеллектуальные коммуникационные решения

Системы ИТ/АСУТП



## Содержание

### Технология

- Готовые к работе шлюзы промышленных протоколов с поддержкой MQTT. Передача ваших данных в облако 3
- Хотите безопасно получать данные полевых устройств? 5
- Расширьте применение IIoT с помощью беспроводных компьютеров 7
- Настройка — просто, как 1, 2, 3 9

### Применение

- Четыре ключевых фактора при выборе устройств для вашего шкафа 11
- Осознайте весь потенциал ЧПУ, используя сбор данных машинного оборудования 13
- Надежные и масштабируемые решения для правильной оценки ситуации 15

### Быстрый выбор решения

- Преобразователь последовательных интерфейсов в Ethernet 17
- Медиаконвертер 19
- Шлюз протоколов 20
- Устройство удаленного ввода/вывода 21
- Промышленный компьютер 22

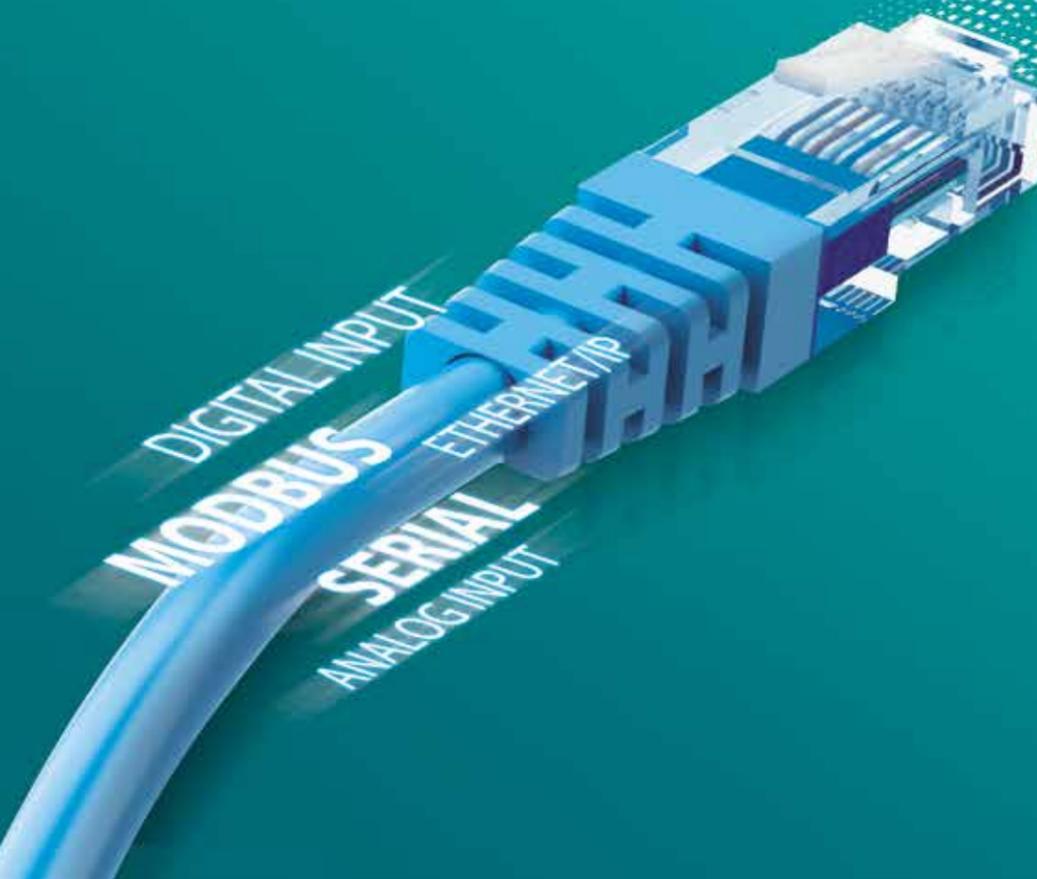
Готовые к работе шлюзы промышленных протоколов с поддержкой MQTT

# Передача ваших данных в облако

А вы знаете, что все ваши данные полевых устройств системы АСУТП можно легко отправить в облако? Узнайте, как вам могут помочь наши готовые решения для сетевого оборудования



**MQTT**



**У** вас возникли проблемы с доступом данных полевых устройств системы АСУТП к базам данных системы ИТ? Зачем тратить лишнее время и ресурсы на интеграцию систем АСУТП и ИТ, когда можно просто перенести все данные ваших полевых устройств в облако? Благодаря компании Моха вы можете сконцентрироваться на разработке собственных приложений, а не на сложной интеграции АСУТП и ИТ систем. Наши готовые решения для сетевого оборудования позволяют подключать множество устройств Modbus, EtherNet/IP, ввода-вывода и последовательных полевых устройств к частным облачным хранилищам с помощью настраиваемого протокола MQTT или к общедоступным облачным хранилищам с помощью интегрированных инструментов разработчика (SDK) Azure или Alibaba. Благодаря интуитивно понятным пользовательским интерфейсам нужно выполнить всего лишь несколько действий, чтобы выбрать облако, подключиться и настроить теги сообщений для полевых устройств и отправки данных в облако.

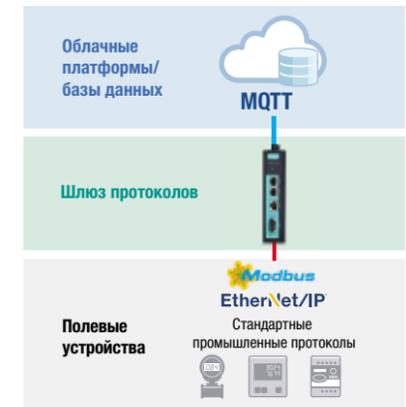
### Проприетарные протоколы последовательной шины

Преобразователь последовательных интерфейсов в Ethernet NPort IA(W)5000A-I/O обеспечивает передачу данных последовательных полевых устройств в облако с помощью протокола MQTT, что позволяет получать данные таких устройств как дисплеи, сканеры штрихкодов и принтеры.



### Протоколы Modbus или EtherNet/IP

Шлюз протоколов MGate 5105-MB-EIP позволяет передавать данные устройств, использующих протоколы Modbus и Ethernet/IP, в облако с помощью протокола MQTT, что позволяет получать данные таких устройств как расходомеры, терминальные устройства и ПЛК.



### Аналоговые и дискретные каналы

Модульное устройство ввода/вывода ioThinX 4510 позволяет передавать данные каналов ввода/вывода в облако с помощью протокола MQTT, что позволяет получать данные таких устройств, как простые датчики, сигнальные лампы и сигнальные колонны.



## Мы рекомендуем

Для ускорения разработки проекта по интеграции систем АСУТП и ИТ выберите сетевое оборудование компании Моха:



**NPort IA(W)5000A-I/O**  
Готовый к работе преобразователь последовательных интерфейсов в протокол MQTT



**ioThinX 4510/4533**  
Готовое к работе модульное устройство удаленного ввода-вывода или контроллер для преобразования сигналов ввода-вывода в протокол MQTT



**MGate 5105-MB-EIP**  
Готовый к работе шлюз протокола для преобразования Modbus в протокол MQTT

### Задача:

Для оборудования требуется возможность предварительной обработки данных и возможность программирования.

### Решение:

Моха предлагает использовать промышленные компьютеры серии UC для сбора данных и периферийных вычислений. Данные компьютеры поддерживают различные интерфейсы связи, а также беспроводное подключение по Wi-Fi и LTE. Дополнительный пакет программ ThingsPro позволяет с помощью протокола Modbus собирать данные полевых устройств и с помощью протокола MQTT отправлять их в частные облачные хранилища или стандартные облачные платформы (Azure, AWS, Alibaba).



**Серия UC-8100A-ME-T**  
Промышленные компьютеры с ARM архитектурной ЦПУ и дополнительным пакетом программ ThingsPro для сбора и обработки данных полевых устройств.

# Хотите безопасно получать Данные полевых устройств?

Поскольку в промышленности повсеместно присутствует опасность кибератак, компания Мокса дает несколько советов для уменьшения уязвимости и снижения рисков

**З**ащищены ли данные ваших промышленных полевых устройств? Этот вопрос возник не случайно, поскольку в последние годы переход на цифровые технологии ускорил развитие общего состояния промышленных систем управления. Изначально промышленные системы управления были физически изолированы, а потому практически неуязвимы для кибератак. Но недавний всплеск числа и разновидностей кибератак подтолкнул специалистов в сфере ИТ и АСУТП к активным действиям для противостояния этим угрозам.

Как правило, **автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП)** имеют три уровня: **полевой уровень, уровень управления и диспетчерский уровень**. В последние годы сбор данных на полевом уровне стал более сложным, поскольку устройства выполняют все больше автоматизированных процессов. А это значит, что данные периферийных устройств критически важны для управления и контроля. Поэтому очень важно обеспечить защиту данных на уровне периферийных устройств АСУТП.

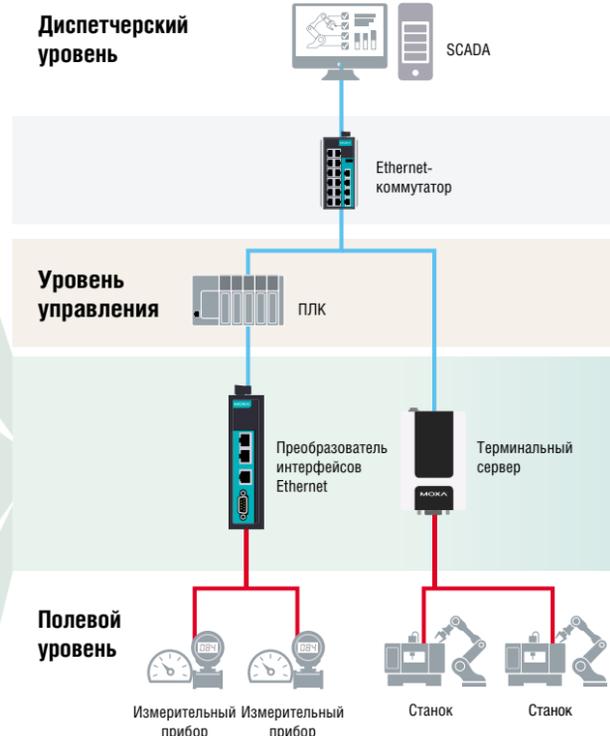


## Угрозы, которых следует остерегаться

Хотя ваша АСУТП может быть физически изолирована и не подключена к Интернету напрямую, согласно маркетинговым исследованиям\*, АСУТП может подвергаться следующим широко распространенным типам кибератак:

- 1 Сложно устроенные кибератаки**  
Сложно устроенные кибератаки, например с использованием Stuxnet и Industroyer, которые с 2010 года атакуют сети АСУТП.
- 2 Непреднамеренные кибератаки**  
Вам необязательно быть непосредственной мишенью, чтобы стать жертвой кибератаки. Примерно 80% всех происшествий, связанных с нарушением промышленной безопасности, являются непреднамеренными.
- 3 Небезопасные соединения**  
Физически изолированная АСУТП все равно сталкивается с небезопасными соединениями, например для техобслуживания сторонними поставщиками.

\*Источник: Институт SANS <https://www.sans.org/>



## Четыре совета для обеспечения безопасности данных периферийных устройств

Понимание требований к промышленной кибербезопасности поможет компаниям снизить риски для их систем. Четкое выполнение этих четырех советов поможет укрепить информационную безопасность и снизить риски для ваших сетей:

- #1 Проверка подлинности пользователя**  
Проверьте идентификационные данные пользователя при регистрации в устройстве
- #2 Управление доступом к сети и проверка**  
Проверьте, какие устройства имеют право доступа к сети и обмена данными с другими устройствами
- #3 Целостность и конфиденциальность данных**  
Необходимо шифровать соединения с устройствами для настройки и управления
- #4 Управление уязвимостью**  
Четко установленный процесс для поставщиков устройств для реагирования на отмеченные слабые места

## Мы рекомендуем

Опыт работы компании Мокса с промышленным сетевым оборудованием обеспечивает безопасное подключение устройств заказчиков за счет:

- Безопасного удаленного доступа с использованием **HTTPS** и **SSH**
- Передачи зашифрованных данных в режимах **«SecureReal COM»** и **«Secure TCP Server/Client»**
- Упреждающего подхода для устранения **уязвимости**



► **Серия NPort 6100/6200**  
Защищенные терминальные серверы с 1/2 портами RS-232/422/485



► **Серия NPort 6400/6600**  
Защищенные терминальные серверы с 4/8/16/32 портами RS-232/422/485



► **Серия MGate 5000**  
Защищенные шлюзы протоколов

► Чтобы ознакомиться со всей линейкой продукции для промышленной кибербезопасности, посетите веб-сайт: <https://moxa.ru/landing/Cybersecurity-Microsite/index.htm>

# Расширьте применение IIoT с помощью Беспроводных компьютеров

## Как выбрать надежное беспроводное вычислительное решение для подключения ваших устройств и появления новых возможностей

Промышленные компьютеры, обладающие достаточной производительностью и возможностью подключения, могут стать идеальными шлюзами IIoT для сбора и передачи данных. Однако в тех отраслях промышленности, где требуется сбор данных с различных удаленных объектов, например в энергетике и коммунальном хозяйстве, часто отсутствует или является непригодной проводная инфраструктура. И хотя беспроводные компьютеры являются идеальными для таких областей применения, в каждом конкретном случае предъявляются различные требования к расстоянию связи, скорости передачи, пропускной способности, потреблению мощности, затратам и прочему. Чтобы выбрать оптимальный беспроводной компьютер для ваших целей, необходимо учесть все эти факторы и их недостатки.

### Пять важных факторов при выборе беспроводного компьютера



### Пример использования #1 | Управление автопарком

Логистической компании требуется решение для эффективного управления всем парком транспортных грузовых автомобилей с помощью видеонаблюдения. Постоянное перемещение объекта мониторинга и высокие требования к пропускной способности для записи и передачи видеoinформации делают необходимым применение технологии **LTE Cat 4** или **Wi-Fi**, которые позволяют обрабатывать большие объемы данных и контента.

Из-за высокой стоимости передачи мобильных данных в реальном времени по сетям мобильной связи логистическая компания выбирает только загрузку записанного видео по прибытии транспортного средства в погрузочно-разгрузочные пункты. Компания Моха настраивает точки доступа Wi-Fi в каждом погрузочно-разгрузочном пункте и устанавливает **пограничный компьютер Моха V2201**, в котором имеются модули **Wi-Fi** и **LTE** и используются **протоколы связи для динамической коммутации**, что позволяет осуществлять бесперебойную передачу данных и эффективно использовать средства.

### Пример использования #2 | Интеллектуальный учет электроэнергии

Энергоснабжающая компания обратилась с просьбой о разработке системы интеллектуального учета, позволяющей точно измерять и выставить счета за потребление электроэнергии в жилых домах среднего по размерам населенного пункта. Вследствие небольшого объема данных и низкой частоты передачи (примерно раз в день) компания хотела использовать **глобальную сеть с низким энергопотреблением (LPWAN)** вместо технологии дальнего действия (LoRa) или другой нелицензированной технологии, которая потребовала бы от компании создания собственной проводной инфраструктуры.

Поскольку местный мобильный оператор пока не поддерживает услугу узкополосного интернета вещей, компания Моха предоставила компании промышленный шлюз интернета вещей **UC-2116** с возможностью осуществления связи по LTE Cat M1. Кроме поддержки стандартов **NB-IoT** и **LTE Cat M1** для LPWAN, также UC-2116 поддерживает различные модификации устройства. Это пригодится, если местный оператор в будущем решит использовать стандарт NB-IoT, что будет способствовать последующему снижению затрат.



## Мы рекомендуем

- UC-2116**  
 Промышленный компьютер с ARM архитектурной ЦПУ со встроенным LTE Cat M1/NB-IoT/GPS, 2 последовательными портами, 2 портами LAN, 2 портами CAN, сертифицирован для эксплуатации во взрывоопасных средах и имеет диапазон рабочих температур от -40 до +75 °C (доступен к продаже)
- UC-3111**  
 Промышленный компьютер с ARM архитектурной ЦПУ со встроенным Wi-Fi и LTE Cat 1, 2 последовательными портами, 2 портами LAN, сертифицирован для эксплуатации во взрывоопасных средах и имеет диапазон рабочих температур от -30 до +70 °C
- V2201**  
 Промышленный компьютер на базе процессора IntelAtom® с Wi-Fi и LTE Cat 4/6, 2 последовательными портами, 4 портами LAN, 4 DIO (настраиваемый ввод/вывод) и диапазоном рабочих температур от -40 до +70 °C

# Настройка — Просто, как 1, 2, 3

При использовании сотен сигналов и протоколов процесс подключения устаревших устройств может оказаться сложным и пугающим. В компании Моха мы осуществляем подключение на 1, 2, 3

Хотите подключить оборудование, которое осуществляет обмен данными с последовательным интерфейсом (RS-232/422/485), Modbus или интерфейсами ввода-вывода, к сети Ethernet? А вы засекали, сколько вам нужно времени, чтобы подключить ваши устройства к сети Ethernet? Представьте, что у вас есть простые в использовании преобразователи последовательных интерфейсов в Ethernet, шлюзы Modbus и устройства удаленного ввода-вывода со служебными программами, которые позволяют:

- настроить передачу данных последовательных интерфейсов в Ethernet всего **за одну минуту**;
- преобразовать протоколы Modbus TCP и RTU/ASCII всего **за одну минуту**;
- выполнять управление логикой **без написания сложных программ и алгоритмов**.

Прочитайте далее и вы узнаете, за счет чего оборудование и программные утилиты компании Моха упрощают процесс настройки.

## Мы рекомендуем

► **Серия NPort 5100A** включает в себя преобразователи последовательных интерфейсов в Ethernet с 1 портом RS-232/422/485 и обеспечивает сиоми-нутную готовность последовательных устройств к работе в сети.



зуют последовательный интерфейс в Ethernet с поддержкой формата данных Modbus, упрощая интеграцию сетей Modbus TCP и RTU/ASCII.

► **Серия MGate MB3180/MB3280/MB3480** включает в себя стандартные шлюзы Modbus, которые преобразуют

► Ethernet-модуль удаленного ввода-вывода **ioLogik E2200** — это устройство сбора и управления данными, которое имеет ПО Click&Go, обеспечивающее простоту настройки логики управления.



60  
Sec

### Активация преобразования последовательного интерфейса в Ethernet

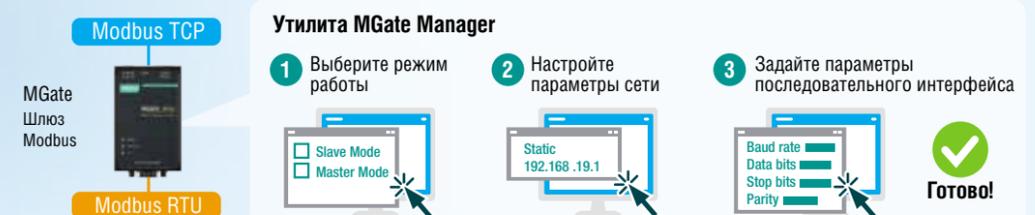
Для организации и запуска сети с преобразованием последовательного интерфейса в Ethernet требуется не просто физическое подключение ваших последовательных устройств. Преобразователь последовательных интерфейсов в EthernetNPort компании Моха содержит простой мастер настройки, обладающий интуитивным графическим веб-интерфейсом, который существенно упрощает работу для инженеров.



60  
Sec

### Преобразование протоколов Modbus TCP и RTU/ASCII

Шлюзы Modbus серии MGate компании Моха обеспечивают простоту настройки благодаря использованию простой и понятной утилиты для ОС Windows, которая называется MGateManager. Она проведет вас через весь процесс настройки, результатом которого будет преобразование протоколов Modbus TCP и Modbus RTU/ASCII. В этих шлюзах также имеется веб-консоль для конфигураций, не требующая установки дополнительного ПО.



### Управление логикой без программирования

Запатентованное компанией Моха программное обеспечение Click&Go имеет графический интерфейс и простую логику управления IF-THEN-ELSE, позволяющую легко настраивать ввод-вывод данных без написания каких-либо кодов. Вы можете настроить оповещение о событиях и авариях по e-mail, TCP/UDP, SNMP Trap, что является эффективным средством доставки обновлений состояния в реальном времени, к которым добавляется метка времени.



# Четыре ключевых фактора при выборе устройств для вашего шкафа

При выборе надежного устройства для использования в промышленности необходимо учесть несколько аспектов

**Ш**кафы управления играют важнейшую роль в контроле и управлении промышленным оборудованием. Для обеспечения работоспособности системы системотехники должны учитывать несколько ключевых факторов при выборе устройств для шкафов управления, от которых ждут оптимальной и надежной работы в течение 10–15 лет.

Опираясь на 30-летний опыт производства надежных решений для промышленных шкафов управления, компания Моха определила следующие четыре ключевых фактора, которые необходимо учитывать при выборе оптимальных устройств для шкафов управления, используемых в критически важных системах.

## Способность выдерживать жесткие условия

Шкафы управления могут устанавливаться в различных условиях окружающей среды, как внутри, так и вне помещений. В зависимости от конкретных проектных требований, устанавливаемые в шкафах устройства должны иметь **широкий диапазон рабочих температур** и соответствующие сертификаты для использования во взрывоопасных средах, например сертификаты **C1D2 (США)** или **ATEX (ЕС)** для применения нефтегазовой промышленности или сертификат **DNV GL** для применения в морских условиях.

## Эффективное использование пространства

Часто шкафы управления служат дополнением к уже имеющейся инфраструктуре или устанавливаются возле машинного оборудования и используются для дистанционного контроля и управления. Поэтому устанавливаемые внутри устройства должны быть максимально компактными.

К тому же для терморегулирования электронного оборудования требуется дополнительное пространство и достаточно свободного места для безопасной и надежной эксплуатации. Хороший способ сэкономить место — выбрать **комплексные (все в одном корпусе) устройства**, например компьютер с различными интерфейсами и беспроводным модулем или преобразователь со встроенными устройствами ввода-вывода или коммутаторами.

## Простота монтажа и техобслуживания оборудования

В шкафах управления ограничено физическое пространство для монтажа большого числа промышленных устройств управления, блоков коммутации, проводки и прочего оборудования.

Устройства с возможностью монтажа на **DIN-рейке** позволяют сэкономить время, затрачиваемое на монтаж, снизить затраты и усилия на подключение проводки, обеспечить простоту настройки компонентов, их размещение и техобслуживание, а также обеспечить высокую плотность комплектования.

## Потребление и резервирование питания

Из-за различий в способах применения шкаф управления может быть установлен в местах с питанием ограниченной мощности или даже с питанием от аккумуляторов. Поэтому важно выбирать устройства с относительно **небольшим потреблением электроэнергии**. В то же время эти устройства должны обладать эксплуатационной надежностью для обеспечения эффективной работы шкафа. В зависимости от технических условий проекта для шкафа может потребоваться даже **резервирование питания**, чтобы обеспечить стабильность питания и надежность работы.

## Мы рекомендуем



► **NPort IA5000A серверы последовательных интерфейсов** с 1/2/4 последов. портами и 2 портами LAN, двумя входами питания, диапазоном раб. температур от -40 до +75 °C и сертификатами C1D2/ATEX

### ► MGate MB3170/MB3270 шлюзы Modbus TCP

с 1/2 последов. портами и 2 портами LAN, двумя входами питания, диапазоном раб. температур от -40 до +75 °C и сертификатами C1D2/ATEX



### ► ioLogik E1242 Модуль удаленного ввода/вывода

До 4 АО, 8 AI и 16 DIO, 2 порта LAN, диапазон раб. температур от -40 до +75 °C и сертификаты C1D2/ATEX



### ► UC-8200 Промышленные компьютеры с ARM архитектурной ЦПУ

Двухъядерный ЦПУ 1 ГГц, 2 ГБ ОЗУ, с поддержкой LTE и Wi-Fi, диапазоном раб. температур от -40 до +70 °C и сертификатами C1D2/ATEX

(доступен к продаже)



### ► IMC-21A Медиаконвертеры Ethernet-ВОЛС

Многомодовые или одномодовые, мониторинг повреждения линии связи (LFPT), диапазон раб. температур от -40 до +70 °C



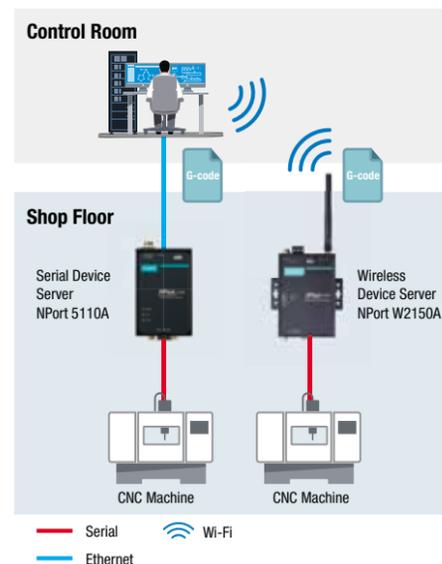
Наглядный пример

Осознайте весь потенциал ЧПУ,  
используя

# Сбор данных машинного оборудования

Когда на заводе машинное оборудование работает вхолостую, без доступа к сети или когда оно выключено для проведения техобслуживания, это приводит к убыткам. Поэтому эффективность машинного оборудования является одним из наиболее важных аспектов для производства с использованием ЧПУ. Для повышения производительности руководству предприятия нужна информация в реальном времени о состоянии станков с ЧПУ.

Как правило, формирование стратегии **сбора данных машинного оборудования (СДМО)** зависит от одной из трех функциональных целей: обеспечение **обмена данными прямого ЧПУ** с целью дистанционного управления изменениями наборов команд; **базовая стратегия СДМО** для измерения общей эффективности оборудования (ОЭО); и **расширенная стратегия СДМО** для выполнения планово-предупредительного техобслуживания. Компания Моха неоднократно продемонстрировала свою компетентность в предоставлении надежных, легко внедряемых решений для сетевого оборудования системотехникам и машиностроителям, занимающимся разработкой собственных приложений для сбора данных машинного оборудования.



## Пример 1 | Обмен данными с прямым ЧПУ

Производитель металлических изделий столкнулся с проблемой при подключении устаревших станков с ЧПУ, на которых **отсутствуют порты Ethernet**, с целью модернизации обмена данными с прямым ЧПУ на производственной линии. Решение требует удаленной и надежной передачи файлов.

### Решение:

Были выбраны преобразователи последовательных интерфейсов в Ethernet NPort 5110A и беспроводные преобразователи последовательных интерфейсов в Ethernet NPort W2150A компании Моха для:

- **беспроводных подключений**, которые позволяют избавиться от затрат и сложностей, связанных с прокладкой проводки по полу в заводском цеху;
- **управления потоком данных** с помощью встроенного ПО для обеспечения надежного обмена данными между станками с ЧПУ и прямым ЧПУ, обладающих ограниченным объемом памяти;
- поддержки **ОС Windows (от CE до Win 10)** или **Linux (от 2.6 до 4.0)** для интеграции в имеющиеся производственные системы.

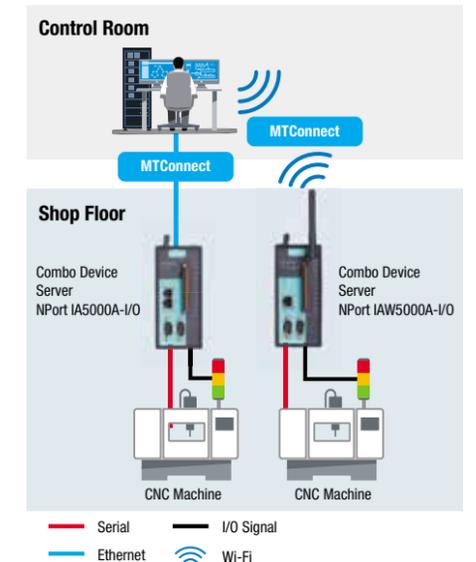
## Пример 2 | Базовая система СДМО для ОЭО

Поставщик ПО и системотехник разработали решения по СДМО, которые позволяют руководству цеха получать данные о состоянии станков с ЧПУ с последовательного интерфейса **для последующего измерения ОЭО**. Чтобы собрать данные о состоянии машинного оборудования в реальном времени с помощью устройств ввода-вывода, использовался протокол **MTConnect**, который допускает интегрирование в программное обеспечение СДМО.

### Решение:

Выбрав комбинированные преобразователи NPort IA(W)5000A-I/O компании Моха, схемотехник смог:

- Усовершенствовать применение ЧПУ и прямого ЧПУ с помощью **одного единственного устройства**.
- Свести к минимуму усилия, направленные на интеграцию, с помощью встроенного **цифрового устройства ввода-вывода** для получения сигналов сигнальной колонны, или проводить повторное включение-выключение, используя **последовательные порты** для одновременной передачи файлов.
- Снизить затраты и сэкономить место, поскольку беспроводные комбинированные преобразователи обеспечивают непрерывное **беспроводное подключение** в заводском цеху.



## Пример 3 | Расширенная стратегия СДМО для планово-предупредительного техобслуживания

Поскольку диагностика машинного оборудования крайне важна для производителей высокоточных компонентов, производители станков с ЧПУ предоставляют своим заказчикам решения, которые позволяют контролировать состояние машинного оборудования. Решение сфокусировано на **расширенном сборе данных машинного оборудования для диагностики**, при этом планово-предупредительное техобслуживание позволяет избежать непредвиденных отказов и повысить производительность.

### Решение:

Производитель машинного оборудования обратился в компанию Моха и выбрал усовершенствованное модульное устройство удаленного ввода-вывода ioThinX 4510, чтобы разработать собственную систему контроля состояния машинного оборудования. Особенности ioThinX:

- Интерфейсы **AIO, DIO, RTD и TC** для комплексного сбора данных диагностики машинного оборудования, таких как вибрация шпинделя, напряжение и ток.
- **Модульная конструкция**, обеспечивающая удобный и простой монтаж на разном машинном оборудовании
- Поддержка различных протоколов систем ИТ/АСУТП, включая **Modbus, SNMP, MQTT и RESTful API**, что существенно облегчает интеграцию с различными системами.

## Совет: Выбирайте промышленные устройства для своей стратегии СДМО

Для обеспечения надежности сбора данных машинного оборудования важно учитывать шум окружающей среды и скачки напряжения. Преобразователи последовательных интерфейсов в Ethernet и устройства ввода-вывода NPort компании Моха **обладают защитой от скачков напряжения питания и сигналов до 4 кВ**. Также NPort обеспечивает **изоляцию последовательного интерфейса при 2 кВ**, необходимую для защиты процесса обмена данными последовательного интерфейса.



# Надежные и масштабируемые решения Для правильной оценки ситуации

## Промышленные сетевые решения для управления инфраструктурой

Управление инфраструктурой является критически важным аспектом для обеспечения комфортной среды и эффективной работы. Сюда входят управление энергопотреблением, а также система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ) в центрах обработки данных, больницах или заводах. Для обеспечения бесперебойного управления инфраструктурой в первую очередь важна надежность подключения системы. Также при необходимости увеличения пропускной способности система управления инфраструктурой должна обеспечивать возможность расширения в кратчайшие сроки. Ключевым фактором является выбор устройств с возможностью дальнейшего масштабирования.

### Надежное подключение

Обеспечивая высокую работоспособность и защиту данных, шлюзы протоколов и устройства удаленного ввода-вывода компании Моха обладают следующими особенностями:

- Промышленное исполнение: высокая степень **защиты от электромагнитных излучений**, соответствующая уровню 3, защита **изоляции последовательного интерфейса**, широкий диапазон рабочих температур **от -40 до +75 °C**.
- **Гарантия на 5 лет** для более длительного обслуживания.
- Усовершенствованные функции обеспечения кибербезопасности, включая **HTTPS** и **SNMPv3** для настройки и управления.

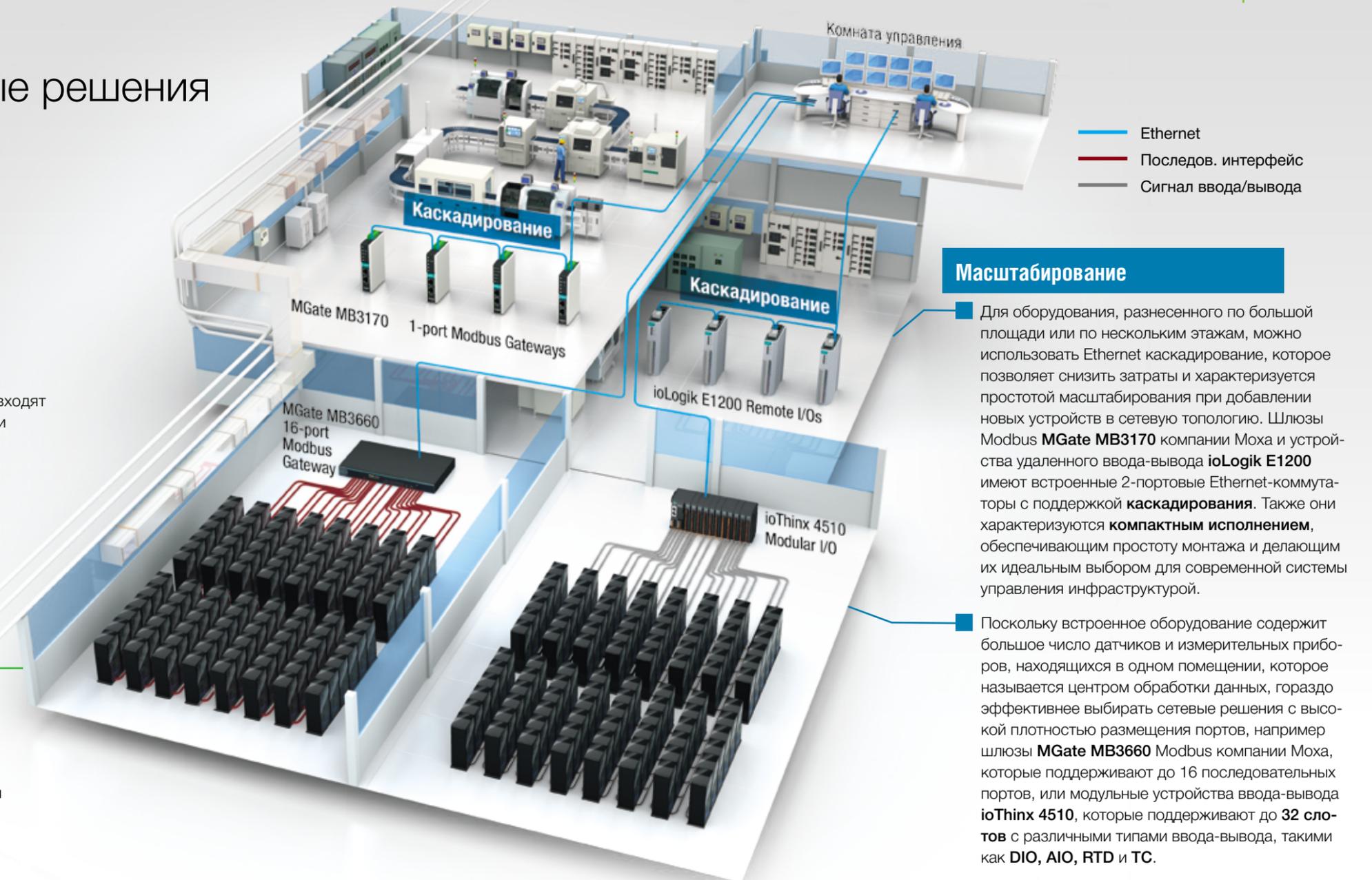


### Пример 1 | Мониторинг окружающей среды для центров обработки данных

Системотехник, занимающийся управлением инфраструктурой, помог создать владельцу центра обработки данных систему мониторинга окружающей среды на основе ИТ. Система требовала **крупномасштабного развертывания**, поскольку в будущем предполагалось расширение.

#### Решение:

Системотехник выбрал **устройство удаленного ввода-вывода ioLogik E1200** компании Моха для контроля работы датчиков освещенности, влажности и температуры. Поддержка протокола **SNMP** существенно упростила интеграцию в систему ПО управления инфраструктурой. Встроенный 2-портовый Ethernet-коммутатор поддерживает **каскадирование** для простоты подключения и дальнейшего масштабирования.



### Масштабирование

Для оборудования, разнесенного по большой площади или по нескольким этажам, можно использовать Ethernet каскадирование, которое позволяет снизить затраты и характеризуется простотой масштабирования при добавлении новых устройств в сетевую топологию. Шлюзы Modbus **MGate MB3170** компании Моха и устройства удаленного ввода-вывода **ioLogik E1200** имеют встроенные 2-портовые Ethernet-коммутаторы с поддержкой **каскадирования**. Также они характеризуются **компактным исполнением**, обеспечивающим простоту монтажа и делающим их идеальным выбором для современной системы управления инфраструктурой.

Поскольку встроенное оборудование содержит большое число датчиков и измерительных приборов, находящихся в одном помещении, которое называется центром обработки данных, гораздо эффективнее выбирать сетевые решения с высокой плотностью размещения портов, например шлюзы **MGate MB3660** Modbus компании Моха, которые поддерживают до 16 последовательных портов, или модульные устройства ввода-вывода **ioThinX 4510**, которые поддерживают до **32 слотов** с различными типами ввода-вывода, такими как **DIO, AIO, RTD и TC**.

### Пример 2 | Мониторинг энергопотребления для центров обработки данных

Чтобы разработать собственную биллинговую систему, поставщику услуг по размещению серверов нужно было подключить тысячи измерительных приборов Modbus RTU с последовательным интерфейсом к своей сети Modbus TCP для измерения энергопотребления, при этом система должна была поддерживать **резервирование** для обеспечения надежности системы.

#### Решение:

Поставщик услуг выбрал **шлюзы Modbus MGate MB3660 на 16 портов** компании Моха за их высокую плотность размещения портов и высокий показатель среднего времени наработки на отказ (MTBF). Шлюзы поддерживают двойное подключение Ethernet и имеют два IP-адреса, обеспечивающие **резервирование сети**, и два входа питания переменного тока, обеспечивающие **резервирование питания**.



# Преобразователь последовательных интерфейсов в Ethernet



Установка устаревших устройств с последовательным интерфейсом в сетях Ethernet может быть легкой, как никогда. Компания Moxa предоставляет лучшие в своем классе преобразователи последовательных интерфейсов в Ethernet для промышленного применения.



## Ваш надежный партнер в работе с последовательным интерфейсом

Мы гарантируем длительную работоспособность изделий с последовательным интерфейсом и поддержку в предоставлении драйверов



## Интуитивнопонятные пользовательские интерфейсы

Интуитивнопонятные пользовательские интерфейсы, которые упрощают настройку и эксплуатацию, делая процесс подключения простым и понятным



## Качество, проверенное на практике

Проверенное на практике качество, которое выдерживает жесткие условия окружающей среды при любом промышленном применении

## Преобразователи общего и промышленного назначения



**Стандартный**  
Общее применение

**Беспроводной**  
Подключение к сетям Wi-Fi 802.11 a/b/g/n

**Прочная конструкция**  
Жесткие условия окр. среды, сертификаты промышленного образца

**Стандартный**  
Общее применение

**Компактный**  
Высокая плотность размещения портов при небольшом факторе

|                      |   | Серия | NPort 5000(A)        | NPort W2x50A         | NPort IA5000(A)          | NPort 5600 | NPort 5600-DT/DTL |
|----------------------|---|-------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------|-------------------|
| <b>Базовый</b>       | Последовательный порт                     |       | 1/2/4                | 1/2                  | 1/2/4                    | 8/16       | 8                 |
|                      | RS-232/422/485                            |       | •                    | •                    | •                        | •          | •                 |
|                      | Ethernet-порт                             |       | 1                    | 1                    | 2                        | 1          | 1                 |
|                      | Монтаж                                    |       | DIN-рейка, настенный | DIN-рейка, настенный | DIN-рейка, настенный     | Стойка     | Рабочий стол      |
| <b>Расширенный</b>   | Windows/Linux/Фиксированные драйверы TTY* |       | •                    | •                    | •                        | •          | •                 |
|                      | Сертификат промышленного образца          |       | —                    | —                    | C1D2, ATEX Zone 2, IECEx | —          | —                 |
| <b>Дополнительно</b> | Два входа питания                         |       | —                    | —                    | •                        | —          | —                 |
|                      | Изоляция последов. интерфейса (модель I)  |       | •                    | •                    | •                        | •          | •                 |
|                      | Широкий диапазон температур               |       | •                    | •                    | •                        | •          | •                 |
|                      | Оптоволокно                               |       | —                    | —                    | •                        | •          | —                 |
|                      | PoE                                       |       | • (P5150A)           | —                    | —                        | —          | —                 |

## Комбинированные



|                                   |                                       | Модель | NPort IA5150A-6I/O  | NPort IA5250A-6I/O | NPort IA5150A-12I/O | NPort IA5250A-12I/O | NPort IAW5150A-6I/O | NPort IAW5250A-6I/O | NPort IAW5150A-12I/O | NPort IAW5250A-12I/O |  |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|--|
| <b>Ethernet</b>                   | 10/100BaseTX (RJ45)                   |        | 2   | 2                  | 2                   | 2                   | 1                   | 1                   | 1                    | 1                    |  |
|                                   | 802.11 a/b/g/n Беспроводной клиент    |        | —   | —                  | —                   | —                   | 1                   | 1                   | 1                    | 1                    |  |
|                                   | Поддержка облачных технологий         |        | Azure IoT Hub Device, Alibaba IoT Platform Device, Publisher/Subscriber of MQTT |                    |                     |                     |                     |                     |                      |                      |  |
| <b>Последовательный интерфейс</b> | RS-232/422/485                        |        | •   | •                  | •                   | •                   | •                   | •                   | •                    | •                    |  |
|                                   | Защита от перенапряжения              |        | 4 кВ  |                    |                     |                     |                     |                     |                      |                      |  |
|                                   | Последовательный порт                 |        | 1   | 2                  | 1                   | 2                   | 1                   | 2                   | 1                    | 2                    |  |
| <b>Ввод/вывод</b>                 | Дискретный ввод (DI или Counter Mode) |        | 4   | 4                  | 8                   | 8                   | 4                   | 4                   | 8                    | 8                    |  |
|                                   | Частота счетчика                      |        | 20 Гц   |                    |                     |                     |                     |                     |                      |                      |  |
|                                   | Дискретный вывод (DO или Pulse Mode)  |        | 2   | 2                  | 4                   | 4                   | 2                   | 2                   | 4                    | 4                    |  |
|                                   | Поддерживаемый протокол               |        | Modbus TCP, MTConnect (DI только), MQTT   |                    |                     |                     |                     |                     |                      |                      |  |
|                                   | Выход реле                            |        | Допустимая нагрузка по току 2 А при 30 В пост. тока                             |                    |                     |                     |                     |                     |                      |                      |  |

## Защищенные преобразователи последовательных интерфейсов в Ethernet



|                                   |   | Модель | NPort 6150   | NPort 6250   | NPort 6450                          | NPort 6610                          | NPort 6650                          |
|-----------------------------------|---|--------|--|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Ethernet</b>                   | 10/100BaseTX (RJ45)                       |        | 1  | 1  | 1 (до 3 с модулями расширения сети) | 1 (до 3 с модулями расширения сети) | 1 (до 3 с модулями расширения сети) |
|                                   | 100BaseFX (разъем SC)                     |        | —  | 1 многомодовый или одномодовый (зависит от модели) | (До 2 с модулями расширения сети)   | (До 2 с модулями расширения сети)   | (До 2 с модулями расширения сети)   |
|                                   | Поддержка IPv6                            |        | •  | •  | •                                   | •                                   | •                                   |
| <b>Последовательный интерфейс</b> | Стандартный последовательный интерфейс    |        | RS-232/422/485   | RS-232/422/485                                     | RS-232/422/485                      | RS-232                              | RS-232/422/485                      |
|                                   | Последовательный порт                     |        | 1  | 2  | 4                                   | 8/16/32                             | 8/16/32                             |
|                                   | Windows/Linux/Фиксированные драйверы TTY* |        | •  | •  | •                                   | •                                   | •                                   |
| <b>Безопасность</b>               | Безопасный режим работы                   |        | Обратный SSH, безопасное подключение пары, безопасный виртуальный COM-порт, безопасный клиент TCP, безопасный сервер TCP |  |                                     |                                     |                                     |
|                                   | Проверка подлинности логина               |        | Пароль по умолчанию, поддержка серверов аутентификации RADIUS, TACACS, TACACS+   |  |                                     |                                     |                                     |
|                                   | Управление консолью                       |        | HTTPS (TLSv1.2 и выше, с импортом общего сертификата), SSH, SNMPv3   |  |                                     |                                     |                                     |
|                                   | Управление доступом                       |        | Управление учетной записью, список доступных IP-адресов  |  |                                     |                                     |                                     |
|                                   | Конфиденциальность данных                 |        | Последовательное шифрование данных, файл зашифрованной конфигурации  |  |                                     |                                     |                                     |

\* Список поддерживаемых ОС: Windows 10, Windows 8, Windows 7, Windows Vista, Windows XP, Windows 2000, Windows NT, Windows Server 2012, Windows Server 2008, Windows Server 2003, Windows CE 5/6, Windows XP Embedded, Linux 4.0 x86/x64, Linux 3.x x86/x64, Linux 2.6 x86/x64, Mac OSX, QNX 6, QNX 4



См. полную линейку изделий на [https://moxa.ru/shop/com\\_v\\_ethernet/](https://moxa.ru/shop/com_v_ethernet/)

# Медиаконвертер

Если вам необходимо выполнить преобразование среды между различными последовательными интерфейсами или расширение для дальнейшей связи, то здесь вы сможете найти множество медиаконвертеров.



## Широкий выбор

Множество решений, позволяющих расширить сети для последовательного интерфейса и интерфейса Ethernet посредством оптоволоконных сетей



## Надежность промышленного применения

Промышленное исполнение, работы в широком температурном диапазоне, улучшенная защита от ЭМИ и промышленная сертификация



## Гибкое развертывание

Автоматическое конфигурирование и модульная конструкция позволяют без особых усилий устанавливать наши медиаконвертеры в любой области применения



**Базовый** Начальный уровень, пластмассовый корпус  
**Стандартный** Общее применение, алюминиевый корпус  
**Гигабитный** Данные, требующие высокой пропускной способности, использование видео  
**Расширенный** Жесткие условия окружающей среды, сертификаты промышленного образца  
**Гигабитный** Данные, требующие высокой пропускной способности, использование видео  
**Базовый** Начальный уровень, пластмассовый корпус  
**Стандартный** Общее применение, алюминиевый корпус  
**Расширенный** Жесткие условия окружающей среды, сертификаты промышленного образца

| Модель                                      | Медиаконвертеры Ethernet-ВОЛС |                      |   |                          |                           | Медиаконвертеры послед. интерфейс-ВОЛС |                |                  |
|---|-------------------------------|----------------------|---|--------------------------|---------------------------|--|----------------|------------------|
|   | IMC-21                        | IMC-21A              | IMC-21GA                                  | IMC-101                  | IMC-101G                  | TCF-90                                 | TCF-142        | ICF-1150         |
| Интерфейс А                                 | 10/100 BaseTX (RJ45)          | 10/100 BaseTX (RJ45) | 10/100/1000 BaseTX (RJ45)                 | 10/100 BaseTX (RJ45)     | 10/100/1000 BaseTX (RJ45) | RS-232                                 | RS-232/422/485 | RS-232/422/485   |
| Интерфейс В                                 | 100 BaseFX                    | 100 BaseFX           | 100/1000 BaseSX/LX, 100/1000 Слот BaseSFP | 100 BaseFX               | 1000 Слот BaseSFP         | 100 BaseFX                             | 100 BaseFX     | 100 BaseFX       |
| Оптическое кольцо                           | —                             | —                    | —   | —                        | —                         | —                                      | •              | •                |
| Порт питания                                | —                             | —                    | —   | —                        | —                         | •                                      | —              | —                |
| Порт сигнализации                           | —                             | —                    | —   | •                        | •                         | —                                      | —              | —                |
| Сигнализация питания                        | —                             | —                    | —   | •                        | •                         | —                                      | —              | —                |
| Изоляция послед. интерфейса                 | —                             | —                    | —   | —                        | —                         | —                                      | —              | • (модель I)     |
| Защита послед. интерфейса от перенапряжения | —                             | —                    | —   | —                        | —                         | —                                      | —              | 0.5 кВ           |
| Сертификат промышленного образца            | —                             | —                    | —   | C1D2, ATEX/IECEX, DNV GL | C1D2, ATEX/IECEX          | —                                      | —              | C1D2, ATEX/IECEX |

# Шлюз протоколов

Шлюзы MGate для сопряжения промышленных сетей и сети Ethernet обеспечивают подключение вашего серийного устройства к сети Ethernet и преобразование между различными промышленными протоколами, такими как Modbus TCP и EtherNet/IP.



## Более динамичная настройка

Удобная веб-консоль и утилита для ОС Windows с обучающей навигацией обеспечивают простоту настройки



## Гибкое развертывание

Комплексные возможности обеспечивают сосуществование и простоту варьирования устаревших и новых систем



## Простой поиск и устранение неисправностей

Простой процесс мониторинга и анализа данных для упрощения поиска и устранения неисправностей



| Устр. А                 | Modbus RTU/ASCII Slave          | Modbus RTU/ASCII Master         | PROFIBUS Slave | PROFIBUS Master | Modbus TCP Server               | Modbus TCP Client        | Ethernet/IP Adapter | Ethernet/IP Scanner | PROFINET Controller |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Modbus RTU/ASCII Slave  | —                               | MB3000 <sup>1</sup>             | —              | 4101/5111       | 5105                            | W5108/W5208 <sup>2</sup> | 5105                | 5105                | 5103                |
| Modbus RTU/ASCII Master | MB3000 <sup>1</sup>             | —                               | —              | 4101/5111       | MB3000/W5108/W5208 <sup>2</sup> | 5105                     | 5105                | 5105                | 5103                |
| PROFIBUS Slave          | —                               | —                               | —              | —               | 5101                            | 5101                     | —                   | —                   | 5102                |
| PROFIBUS Master         | 4101/5111                       | 4101/5111                       | —              | —               | 5111                            | 5111                     | —                   | 5111                | 5111                |
| Modbus TCP Server       | 5105                            | MB3000/W5108/W5208 <sup>2</sup> | 5101           | 5111            | —                               | —                        | 5105                | 5105                | 5103                |
| Modbus TCP Client       | MB3000/W5108/W5208 <sup>2</sup> | 5105                            | 5101           | 5111            | —                               | —                        | 5105                | 5105                | 5103                |
| Ethernet/IP Adapter     | 5105                            | 5105                            | —              | —               | 5105                            | 5105                     | —                   | —                   | —                   |
| Ethernet/IP Scanner     | 5105                            | 5105                            | —              | 5111            | 5105                            | 5105                     | —                   | —                   | 5103                |
| PROFINET Controller     | 5103                            | 5103                            | 5102           | 5111            | 5103                            | 5103                     | —                   | 5103                | —                   |

1. Применяется только для MGate MB3270/3660  
 2. MGate W5108/W5208 поддерживает Wi-Fi 802.11a/b/g/n

# Устройство удаленного ввода/вывода



Компания Мохэ предлагает широкий ассортимент устройств удаленного ввода-вывода для промышленной автоматизации на заводах, в сфере энергетики и транспорта, а также в городской инфраструктуре.



### Поддержка множества протоколов

Поддержка различных протоколов системы ИТ и протокола Modbus TCP для более простого развертывания при любых способах применения



### Простота настройки и развертывания

Поддержка встроенного веб-интерфейса для быстрой настройки и служебной программы для массового развертывания



### Компактная конструкция

Наличие устройств ввода-вывода с высокой плотностью размещения помогает пользователям экономить место для монтажа и проводить полноценное техобслуживание

## Устройства серии ioThinx 4510 и модули расширения



### Особенности

- Модули расширения: 32
- Протоколы систем ИТ: SNMPv1/v2c/v3, RESTful API, MQTT
- Протокол системы АСУТП: сервер (ведомый) Modbus/TCP
- Функция шлюза: Modbus/RTU (ведущий) в Modbus/TCP, SNMP, RESTful API, MQTT
- Рабочая температура: стандартные модели от -20 до +60 °С; модели с широким диапазоном темп. от -40 до +75 °С

| Модуль             | 45MR-1600 | 45MR-1601 | 45MR-2600     | 45MR-2601     | 45MR-2606    | 45MR-2404   | 45MR-3800     | 45MR-3810      | 45MR-4420             | 45MR-6600 | 45MR-6810 |
|--------------------|-----------|-----------|---------------|---------------|--------------|-------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------|-----------|
| Дискретные входы   | 16 (PNP)  | 16 (NPN)  | —             | —             | 8 (PNP)      | —           | —             | —              | —                     | —         | —         |
| Дискретные выходы  | —         | —         | 16 (приемник) | 16 (источник) | 8 (источник) | —           | —             | —              | —                     | —         | —         |
| Реле               | —         | —         | —             | —             | —            | 4 (форма А) | —             | —              | —                     | —         | —         |
| Аналоговые входы   | —         | —         | —             | —             | —            | —           | 8 (0/4-20 мА) | 8 (-10/0-10 В) | —                     | —         | —         |
| Аналоговые выходы  | —         | —         | —             | —             | —            | —           | —             | —              | 4 (0/4-20 мА, 0-10 В) | —         | —         |
| Термосопротивления | —         | —         | —             | —             | —            | —           | —             | —              | —                     | 6         | —         |
| Термопары          | —         | —         | —             | —             | —            | —           | —             | —              | —                     | —         | 8         |

## Устройства серии ioLogik E1200



### Особенности

- Встроенный 2-портовый Ethernet-коммутатор с поддержкой каскадирования
- Поддержка прямой передачи данных между устройствами (Peer-to-peer)
- Сертификация C1D2, ATEX Zone 2

| Модель               | E1210   | E1211 | E1212       | E1213             | E1214        | E1240 | E1241 | E1242             | E1260 | E1262 |
|----------------------|---|-------|-------------|-------------------|--------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|
| Входы-выводы         | 16 DI   | 16 DO | 8 DI, 8 DIO | 8 DI, 4 DO, 4 DIO | 6 DI, 6 реле | 8 AI  | 4 AO  | 4 AI, 4 DI, 4 DIO | 6 RTD | 8 TC  |
| Рабочая температура  | Стандартные модели: от -10 до +60 °С; модели с широким темп. диапазоном: от -40 до +75 °С |       |             |                   |              |       |       |                   |       |       |
| Поддержка протоколов | Modbus TCP, EtherNet/IP, SNMPv1/v2c, RESTful API  |       |             |                   |              |       |       |                   |       |       |

# Промышленный компьютер



Ищете промышленный компьютер для обработки данных на удаленных объектах? Компания Мохэ предлагает широкую линейку изделий для осуществления периферийных вычислений в жестких условиях эксплуатации, таких как солнечная и ветровая энергетика, водоснабжение и очистка, транспорт и нефтегазовая промышленность.



### Прочная конструкция

Рассчитанная на жесткие условия эксплуатации и сертифицированная согласно требованиям для C1D2, ATEX/ IECEx зона 2 и DNV GL



### Надежное подключение

Поддержка обмена данными по LTE в широком диапазоне рабочих температур, одобренная операторами



### Долгосрочная поддержка

Самая долгосрочная в данной отрасли 3- или 5-летняя гарантия на устройства, а также 10-летняя поддержка для ОС (Moxa Industrial Linux)



| Модель                           | UC-2114/2116                                   | UC-3101/3111                                  | UC-5102/5112  | UC-8112A-ME-T                            | UC-8220  | MC-1121   | V2201  |
|----------------------------------|--|---|---|--|--|---|--|
| ЦПУ                              | T1 AM3352 Arm Cortex-A8 1 ГГц                  | T1 AM3352 Arm Cortex-A8 1 ГГц                 | T1 AM3352 Arm Cortex-A8 1 ГГц                                   | T1 AM3352 Arm Cortex-A8 1 ГГц            | NXP i.MX7 Arm Cortex-A7 Dual 1 ГГц                                   | Intel Atom™ E3845 Quad-Core 1.91 ГГц                        | Intel Atom™ E3845 Quad-Core 1.91 ГГц                                     |
| ОЗУ                              | 512 Мб   | 512 Мб  | 512 Мб  | 1 Гб                                     | 2 Гб   | 1 x DDR3 (до 8 Гб)  | 1 x DDR3 (до 8 Гб)   |
| Предвар. установленное хранилище | 8 Гб eMMC                                      | 4 Гб eMMC                                     | 8 Гб eMMC   | 8 Гб eMMC                                | 8 Гб eMMC  | 1 x CFast slot (до 512 Гб)                                  | 1 x mSATA slot (до 512 Гб)   |
| Дополнительное хранилище         | 1 x Micro SD                                   | 0 или 1 x SD                                  | 1 x SD  | 1 x SD                                   | 1 x Micro SD   | 1 x SD  | 1 x SD   |
| Интерфейс                        | 2 x посл. инт., 2 x LAN, 2 x CAN               | 1 или 2 x посл. инт., 2 x LAN, 1 x USB 2.0    | 4 x посл. инт., 2 x LAN, 4 x DIs, 1 x USB 2.0 (2 x CAN UC-5112) | 2 x посл. инт., 2 x LAN, 1 x USB 2.0     | 2 x посл. инт., 2 x Giga LAN, 1 x CAN, 4 x DIs, 4 x DOs, 1 x USB 2.0 | 2 x посл. инт., 4 x Giga LAN, 4 x DIs, 4 x DOs, 2 x USB 2.0 | 2 x посл. инт., 2 x Giga LAN, 4 x DIs, 4 x DOs, 2 x USB 2.0, 1 x USB 3.0 |
| Беспроводное подключение         | LTE Cat M1/ NB-IoT с двойным гнездом SIM-карты | Wi-Fi & LTE Cat 1 с двойным гнездом SIM-карты | Wi-Fi или LTE Cat 1 <sup>1</sup> с двойным гнездом SIM-карты    | Wi-Fi <sup>1</sup> или LTE Cat 4         | Wi-Fi & LTE Cat 4 с двойным гнездом SIM-карты                        | Wi-Fi или LTE Cat 4 <sup>1</sup>                            | Wi-Fi & LTE Cat 4 или 6 <sup>1</sup>                                     |
| Сертификация операторов связи    | Verizon, AT&T <sup>2</sup>                     | Verizon, AT&T, T-Mobile                       | —   | Verizon, AT&T, TELUS <sup>2</sup>        | Verizon, AT&T, TELUS <sup>2</sup>                                    | AT&T, Verizon <sup>2</sup>                                  | N/A  |
| Поддержка GPS                    | Да (UC-2116)                                   | —   | —   | Да <sup>3</sup>                          | Да <sup>3</sup>  | Да <sup>3</sup>   | Да <sup>3</sup>  |
| Сертификат промышленного образца | C1D2, ATEX / IECEx Zone 2 <sup>2</sup>         | C1D2, ATEX / IECEx Zone 2                     | —   | C1D2, ATEX / IECEx Zone 2 <sup>2</sup>   | C1D2, ATEX / IECEx Zone 2 <sup>2</sup>                               | C1D2, ATEX / IECEx Zone 2, DNV GL                           | —  |
| Рабочая температура              | -40 до 75 °С                                   | -30 до 70 °С (с LTE)                          | • -40 до 85 °С<br>• -40 до 70 °С (с LTE)                        | • -40 до 85 °С<br>• -40 до 70 °С (с LTE) | • -40 до 85 °С<br>• -40 до 70 °С (с LTE)                             | -40 до 70 °С  | -40 до 70 °С   |

1. Беспроводные модули необходимо приобрести отдельно  
2. Процесс сертификации не закончен  
3. GPS интегрирован в LTE модуль

