

Server Rack: инженерная экспертиза, собранная в одной стойке



В статье представлена проектная линейка решений Server Rack, включающая специальный серверный шкаф, интеллектуальную систему электропитания, систему управления микроклиматом и СКУД. Рассмотрены их характеристики и особенности интеграции в единую инфраструктуру ЦОД.

000 «Производственная группа Ремер», г. Москва

Ожидание готовых решений

Российский рынок ЦОД и телекоммуникационной инфраструктуры после 2022 года столкнулся с двойным вызовом. С одной стороны, уход западных вендоров создал дефицит привычных комплексных решений. С другой — перегрев экономики 2022–2024 годов сменился периодом охлаждения, когда заказчики требуют не просто набора оборудования, а пол-

ной предсказуемости поставки и эксплуатации: фиксированного бюджета, коротких сроков ввода в эксплуатацию и единой ответственности. В этой ситуации ГК REMER, предприятие с 25-летним опытом производства, выводит на рынок проектную линейку Server Rack (рис. 1). Это не отдельный шкаф и набор аксессуаров, а готовое инженерное решение, объединяющее несущую конструкцию, интеллектуальную систему электропитания, систему микроклимата и контроль доступа. Единый производитель отвечает за всё — от металла до программного обеспечения.

Шкаф, рассчитанный на реальные эксплуатационные нагрузки

Базой линейки служит специальный серверный шкаф серии SR, ставший воплощением самых строгих требований от специалистов крупнейших ЦОД и включенный в реестр промышленных товаров ЕАЭС. Доступны исполнения высотой до 52U, шириной 600 или 800 мм, глубиной 1000 или 1200 мм либо на заказ любых других размеров. Конструкция рассчитана на статическую нагрузку до 1800 кг и динамическую до 1200 кг — шкаф сохраняет геометрию даже при полной загрузке серверами и может перемещаться на усиленных роликах без риска деформации. Передняя дверь перфорированная, задние — двойные

перфорированные или ламельные. Зона перфорации превышает 86 %, что критически важно для эффективного отвода горячего воздуха при высокой плотности размещения. Конструкция шкафа разработана для максимального использования поступающего потока воздуха, исключая паразитные потоки.

Юнитовые направляющие регулируются по глубине и у шкафов шириной 800 мм имеют монтажные окна для установки 1U-оборудования. Доступ к оборудованию предусмотрен с четырех сторон, крыша снимается без инструмента.

Система интеллектуального электропитания

Одними из главных устройств проектной линейки стали блоки распределения питания (БРП) REM (рис. 2), разработанные подразделением «REMER автоматизация» (с 2025 года — резидент «Сколково»). Компания занимается разработкой интеллектуальных устройств полного цикла — от схемотехники и конструкции до встроенного ПО, тестирования и сертификации. Программное обеспечение включено в реестр Минцифры, что для государственных и крупных корпоративных заказчиков часто является обязательным требованием. Линейка включает однофазные (16 и 32 А) и трехфазные (16, 32 и 63 А)



Рис. 1. Укомплектованный серверный шкаф Server Rack для ЦОД



Рис. 2. Блоки распределения питания REM проектной серии с мониторингом и измерением

модификации с розетками C13, C19, C39 с фиксаторами, надежно фиксирующими вилку, и без них. Все элементы Server Rack соответствуют температурным условиям ЦОД – рабочая температура устройств достигает $+60^{\circ}\text{C}$.

Функциональные возможности контроллера БРП выходят за рамки простого распределения электроэнергии. Осуществляются удаленное управление каждой розеткой (включение, отключение, перезагрузка), мониторинг тока, напряжения, мощно-



Рис. 3. Контроллер R-3MC, поддерживающий горячую замену



Рис. 4. Блок розеток с АВР и сетевым мониторингом

сти и потребленной энергии, а также контроль микроклимата через подключение датчиков температуры и влажности. Встроенная гибкая логика позволяет создавать собственные алгоритмы работы, например, автоматически отключать некритичные нагрузки при превышении температуры или перегрузке по току.

Технология ComPWR обеспечивает резервное питание контроллеров от соседних блоков при каскадировании до четырех БРП. Если сетевое питание блока пропадает, его контроллер продолжает работать за счет соседнего контроллера, сохраняя мониторинг. Все активные компоненты контроллера R-3MC (рис. 3) выполнены на извлекаемом модуле с поддержкой горячей замены, то есть его можно заменить без обесточивания блока и подключения оборудования.

Для обеспечения бесперебойности электроснабжения оборудования с одним блоком питания, включая компоненты СКУД, в составе проектного решения предусмотрены блоки розеток с автоматическим вводом резерва (АВР), представленные в факторах 1U и 2U (рис. 4).

Контроллеры REM-МС поддерживают интеграцию с системами верхнего уровня по протоколам SNMPv3, Modbus TCP/RTU и REST API. Через веб-интерфейс с поддержкой русского и английского языков можно управлять всеми функциями с любого устройства: от смартфона до настольного монитора. Систему электропитания дополняют термостойкие силовые шнуры с увеличенным сечением проводников.

Контроль микроклимата и система изоляции коридоров

Эффективное охлаждение – вторая из главных задач после электропитания. REMER предлагает готовые комплекты самонесущей системы изоляции воздушных коридоров (рис. 5). В состав входят модульный каркас, двери, крышные панели, панели-компенсаторы, заглушки свободных стойко-мест и торцевые заглушки.

Применение такой системы позволяет увеличить охлаждающую способность на 20–25 % и существенно снизить затраты на охлаждение. Внутри шкафа контроль микроклимата обеспечивается датчиками температуры и влажности, которые подключа-



Рис. 5. Самонесущая система изоляции воздушных коридоров

ются к контроллеру БРП. При превышении пороговых значений контроллер может отправить оповещение, включить внешние вентиляторы или выполнить заданные сценарии отключения нагрузки.

Умная дверь с концентратором DoorHub

Для минимизации объемов кабельных трасс инженеры REMER разработали архитектуру «умной двери». Все периферийные элементы — цифровой замок R-LOCK-CARD, датчики открытия двери, комбинированные датчики температуры и влажности, а также HMI-дисплей — подключаются к концентратору DoorHub. Он, в свою очередь, соединяется с контроллером с помощью одного кабеля RJ-45 и отображает основные статусы: электропотребление, климат, доступ. К одному контроллеру можно подключить до 20 стоек. Благодаря использованию концентратора количество проводов в укомплектованном решении сокращается на 90 %.

Контроллер REM и система управления доступом

На уровне контроллера REM проектной серии реализована полноценная СКУД. Контроллер обеспечивает

регистрацию пользователей и назначение им прав с различным уровнем доступа. Доступ может быть разграничен по зонам: отдельная стойка, группа стоек, целый коридор. К пользователям привязываются смарт-карты и ПИН-коды для доступа через HMI-дисплей.

Встроенный в контроллер датчик удара позволяет отслеживать физическое воздействие на шкаф, любая попытка грубого механического воздействия фиксируется. Все события СКУД (открытия, закрытия, попытки несанкционированного доступа, удары) сохраняются в журнале. При необходимости контроллер интегрируется в корпоративную СКУД через открытые протоколы. Поддерживается двухфакторная аутентификация (например, смарт-карта плюс ПИН-код), а также организация видеонаблюдения и фотовидеофиксации.

Семидюймовый HMI-дисплей предназначен для подключения к БРП REM-МС по протоколу Modbus. Поставляется с предварительно настроенным интерфейсом, который включает показания датчиков, кодовую панель для открытия цифровых замков R-LOCK-CARD, графики изменения напряжения, мощности и температуры. Возможна индивидуальная на-

стройка интерфейса — вплоть до нанесения логотипа и изменения экранов.

Цифровой замок R-LOCK-CARD поддерживает несколько способов доступа: механический ключ (резервный), смарт-карта, веб-интерфейс, HMI-дисплей. Типы поддерживаемых смарт-карт: EM Marine, Mifare classic, HID prox, Mifare plus. Для обнаружения несанкционированного доступа в шкафу применяется цифровой ИК-датчик, нечувствительный к вибрациям и электромагнитным помехам.

Инжиниринг и сервисная поддержка

REMER не ограничивается типовой конфигурацией, комплектация может быть индивидуальной. В составе шкафов используются дополнительные интеллектуальные и базовые БРП, блоки с АВР, полки, кабельные органайзеры, щеточные вводы, фальшпанели. За адаптацию решений под индивидуальные проекты в группе компаний отвечает подразделение «REMER интеграция». Специалисты выполняют 3D-проектирование размещения оборудования в шкафах, разрабатывают нестандартные варианты конструкции, готовят технические рекомендации по компоновке. Проектное направление обеспечивает сервисную поддержку, включающую предварительные консультации с инженерами компании, выезд на объект, помощь в пусконаладке поставленного оборудования.

В заключение отметим, что Server Rack — это закономерный итог 25-летней эволюции компании, которая прошла путь от металлообрабатывающего производства до поставщика завершенных интеллектуальных систем.

ООО «Производственная группа Ремер»,
г. Москва,
тел.: +7 (495) 363-9333,
эл. почта: info@remergroup.ru,
сайт: www.remergroup.ru

Иллюстрации предоставлены
ООО «Производственная группа Ремер»