ЦОД с высоким потреблением

За последние годы индустрия ЦОД столкнулась с проблемами, вызванными стремительными изменениями ИТ-технологий и тенденций. Увеличение мощности и количества серверов, уменьшение габаритов оборудования и наращивание вычислительных мощностей – вот задачи, которые приходится решать современным пользователям. Высокая мощность сервера означает и высокое потребление энергии. А поскольку общество уделяет вопросам энергопотребления все больше внимания, то и бизнес начал относиться к энергоэффективности и экологической ответственности более серьезно.

Все для потребления...

ИТ-профессионалы стремятся на разных фронтах оптимизировать работоспособность, отказоустойчивость, управление рисками, тепловыделение и энергопотребление ЦОД, сокращая при этом издержки. Для эффективного управления ресурсами необходим набор достоверных статистических данных. Чем больше таких данных, чем они точнее, тем более правильные и своевременные выводы сделают менеджеры ЦОД, чтобы уменьшить риски простоя оборудования и сократить затраты.

В оптимальных климатических условиях для поддержания работы серверов необходимо меньше электроэнергии. При высоких температурах наружного воздуха, как и при резких скачках температуры, функционирование ИТ-инфраструктуры требует больших затрат.

Для снижения потерь мощности иногда достаточно установить высокоэффективную систему бесперебойного питания, которая улучшит распределение энергии и устранит ненужное преобразование напряжения. В зависимости от архитектуры ЦОД такая система может быть построена с использованием параллельных систем моноблочных источников бесперебойного питания (ИБП) или с помощью масштабируемых модульных ИБП.

Например, у нашей компании есть моноблочные ИБП, масштабируемые до мощности в 3 МВт, и модульные модели мощностью до 25 МВт, которые позволяют решать различные технически сложные задачи, а высокие значения КПД даже на минимальном уровне нагрузки (от 20% – не менее 95,5%) уменьшают затраты на электроэнергию и охлаждение.

Для модульных и контейнерных ЦОД подойдут источники бесперебойного питания, поддерживающие нагрузку большой мощности на протяжении длительного времени автономной работы. Наша компания предлагает ИБП, которые при объеме меньше кубометра (0,78 м) обеспечивают 11 минут автономной работы с потреблением 80 кВА и 16 минут с мощностью 60 кВА за счет внутренних аккумуляторных батарей. Увеличить срок эксплуатации устройств помогает режим «green conversion», который обеспечивает циклический заряд аккумуляторных батарей и помогает избежать перезаряда АКБ. Встроенный датчик измеряет температуру помещения и подает сигнал на выпрямитель, уменьшающий или увеличивающий напряжение заряда, – это позволяет исключить перегрев или переохлаждение аккумуляторных батарей.

Управление и мониторинг

В решениях высокой плотности сбой в системе охлаждения с большей вероятностью, чем в традиционных решениях, может вызвать отключение серверов вследствие перегрева, так как тепловыделение при увеличении

Рис. 1. *Модульная крыша шкафов для большого количества кабелей*

График. *Сравнение характеристик PUE различных шкафов*

мощности растет нелинейно, а времени на устранение неполадок в системе охлаждения остается меньше. Чтобы не допустить локальных перегревов, важно настроить постоянный мониторинг параметров окружающей среды и автоматическое реагирование по заранее заданному алгоритму в критических ситуациях. С широким функционалом современных интеллектуальных блоков распределения электроэнергии (iPDU) это преимущество уже стало привычным. В частности, наша iPDU-платформа обеспечивает дистанционный мониторинг параметров электропитания и состояния окружающей среды. Кроме того, она позволяет управлять инфраструктурой центра обработки данных в режиме реального времени. К каждому модулю iPDU можно подсоединить до 32 различных датчиков мониторинга параметров окружающей среды ЦОД и наблюдать реальную картину изменений критических параметров, а также их зависимость от текущего энергопотребления каждой розетки.

Для критической ситуации программируется алгоритм отключения определенных устройств в целях поддержания работоспособности более важных приложений. Это позволяет оперативно реагировать на аварийную ситуацию и управлять деградацией электросистем.

В большинстве случаев для передачи измерений параметров в систему мониторинга верхнего уровня не требуется центральный контроллер, что дает возможность исключить единую точку отказа в цепи мониторинга. Каждое устройство может передавать параметры индивидуально с учетом резервирования компонентов, благодаря чему система становится более отказоустойчивой.

Высокой точностью отличается измерение в диапазоне ±1% на входе и на выходе. За счет использования бистабильных реле компоненты PDU могут запоминать состояние розетки на момент отключения питания, чтобы после возобновления подачи электроэнергии вернуть ее в то же состояние. Бистабильные реле позволяют сэкономить от 0,5 до 1 Вт на каждую розетку. Для центра обработки данных со средней плотностью мощности экономия составит 30–50 Вт на стойку, или около 10 кВт на зал из 200 стоек.

Осторожно — кабель!

Оборудование высокой плотности предполагает большое количество кабеля и правильную его организацию. Обеспечить оптимальное управление воздушным потоком в стойке и повысить тем самым энергоэффективность ЦОД можно с помощью платформы серверных и телекоммуникационных шкафов, которые представляют собой легкую, но в то же время высокопрочную конструкцию, использующую алюминиевые профили с Т-образным пазом, стальные 19-дюймовые направляющие, сварные алюминиевые основания, съемные боковые панели и двери. Модульная крыша шкафов (см. рис. 1) должна обеспечивать удобный ввод кабеля и наращивание его количества в процессе эксплуатации оборудования до размеров почти всей глубины шкафа с двух сторон. Ну а если и этого окажется мало, то в середине шкафа можно предусмотреть дополнительный ввод, который тоже можно использовать. Размер отверстий должен быть таким, чтобы через него можно было пропустить промышленный разъем IEC60309.

Малый вес рамы при одновременно высокой нагрузочной способности шкафов (до 1500 кг) позволяет разместить больше ИТ-оборудования.

Частой проблемой организации воздушных потоков в центрах

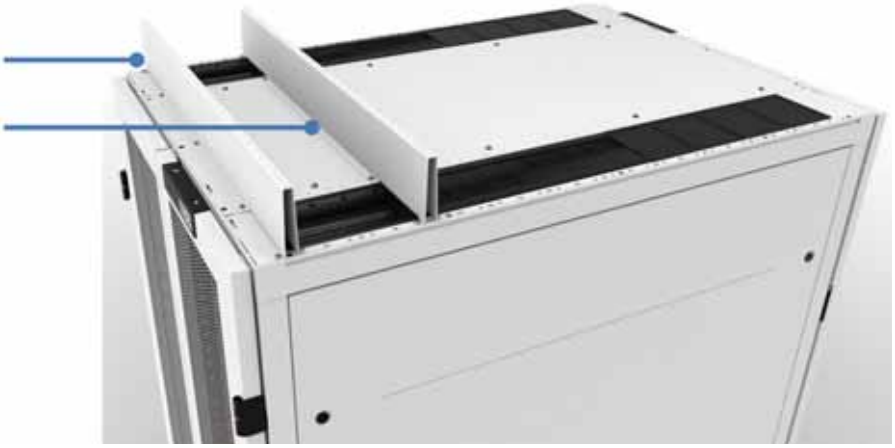

Рис. 2. *Модульные лотки для кабеля на крыше шкафа*

обработки данных становятся «паразитные» перетоки воздуха, при которых часть охлажденного воздуха из кондиционеров проходит не через ИТ-оборудование, а через не закрытое заглушками пространство между направляющими стоек и стенками шкафа, а также через различные щели между шкафами. Все это снижает температуру в «горячем» коридоре и уменьшает КПД системы кондиционирования. Для оптимизации воздушных потоков необходимо использовать специальный комплект изоляции,

Рис. 3. *Элементы конструкции для монтажа кабеля без использования инструментов*

Рис. 4. *Высокие шкафы для увеличения плотности телекоммуникационного и серверного оборудования*

существенно улучшающий показатель эффективности работы электрооборудования (PUE) и повышающий энергоэффективность системы (см. график).

Для организации большого количества кабеля в решениях высокой плотности стоит использовать специализированные кабельные лотки, которые могут иметь любую конфигурацию и ограничены лишь размерами модульной крыши (см. рис. 2).

Отсутствие лишних компонентов при высокотехнологичном исполнении позволит оптимизировать размещение оборудования и кабелей более высокой плотности в том же шкафном конструктиве (рис. 3).

Для решений, в которых предполагается разместить более 52 юнитов стандартной высоты (U) на стойку, лучше использовать стойки и телекоммуникационные шкафы индивидуального исполнения различной глубины и ширины, высотой до 62 юнитов (U) (рис. 4).

Распределить электропитание внутри такого шкафа и кастомизировать технические решения с индивидуальными габаритными размерами и количеством розеток возможно с помощью специального шинопровода для распределения электропитания в машинных залах ЦОД и на высоконагруженных участках (см. рис. 5). Удобно, если конструкция такого короба позволяет установить блок отбора мощности простым движением – без применения инструментов, отключения шинопровода и воздействия на соседние блоки.

Кроме того, лучше использовать конструкции, в которых места для установки блоков отбора мощности не задаются заранее с определенным шагом, а могут быть установлены в любом свободном месте по всей длине шинопровода.

Следует обратить внимание на использование структурированных кабельных систем (СКС) высокой плотности. Их конструкция, выполненная из меди и оптоволокна, должна быть рассчитана на передачу данных на скорости до 100 Гбит/с за счет использования высокопроизводительных оптоволоконных разъемов и разъемов класса RJ45. В частности, стоит предусмотреть выдвижные и поворотные полки высокой (96 портов) и сверхвысокой (144 порта) плотности, которые предполагают возможность совместной установки медных и оптических кассет, а также способствуют быстрой фиксации и извлечению кабелей.

Чтобы удержать большое количество кабелей СКС серверные, телекоммуникационные и настенные шкафы должны выдерживать нагрузку до 1500, 1500 и 100 кг соответственно.

Заключение

С каждым днем технологии развиваются все стремительнее, обрастая большим количеством данных, постоянно взаимодействующих между собой в безграничном мире Интернета вещей. И конечно, задачи, которые предстоит решать ЦОД, усложняются. Тенденция повышения плотности продолжится, и инфраструктура может стать надежной подстраховкой в продвижении инновационных услуг. Комплексный подход к оснащению ЦОД всем необходимым, в том числе и в высокоплотной комплектации, позволит повысить надежность хранения данных, эффективность эксплуатации и оптимизировать операционные расходы. ■

Рис. 5. *Шинопроводы для распределения электроэнергии*

Статья подготовлена компанией Legrand