

# Оптимальный ИБП за семь шагов

**А.Г. ЗУЕВ, главный инженер по технической поддержке ИБП компании Delta Electronics**

В последние годы в моду вошли граничные вычисления, когда данные обрабатываются в непосредственной близости от места их генерации. Такой подход активно используется в телекоммуникационной отрасли: он снижает нагрузку на сети и уменьшает задержки в пространстве информации, но требует создания распределенной ИТ-инфраструктуры с множеством микро-ЦОДов: это могут быть собранные в одной стойке комплексы, серверные комнаты с несколькими стойками или модульные решения высокой заводской степени готовности. Поскольку в «граничных» дата-центрах компании размещают критичную для бизнеса ИТ-нагрузку, обеспечение их бесперебойного функционирования стало одной из важнейших задач. В первую очередь необходимо позаботиться о надежном электроснабжении: в настоящей статье автор представит простую последовательность шагов для выбора оптимального решения.

## Выбор схемы

Существуют три основные схемы организации системы бесперебойного электроснабжения в дата-центрах: централизованная, распределенная и комбинированная. В первом случае используется один или несколько мощных ИБП, к которым через коммутационные и распределительные устройства подключаются потребители. В распределенной схеме каждая группа однотипных и территориально близких потребителей защищается независимым ИБП — в небольших ЦОДах речь обычно идет о резервировании питания на уровне стоек. У каждого варианта есть свои преимущества и недостатки. В централизованной схеме существует единая точка отказа и высокая вероятность отключения потребителя из-за неисправности в связывающей его с ИБП цепи. Распределенная схема усложняет

процесс управления системой, увеличивает трудозатраты на ее обслуживание, а самое главное — из-за неравномерной нагрузки мощность отдельных источников может использоваться неэффективно.

Существуют проблемы и с резервированием. В любой системе бесперебойного электроснабжения отказоустойчивость достигается за счет аппаратной избыточности — параллельного или последовательного объединения двух и более ИБП и подключения к ним нагрузки, мощность которой меньше суммарной мощности объединенных ИБП. Наиболее распространенные варианты резервирования: N+1 (N+X) и 2N, где N — минимальное количество ИБП, гарантирующих бесперебойную работу подключенного оборудования. В децентрализованной системе приходится использовать более дорогостоящее резервирование по схеме 2N — обычно это два ИБП на стойку. Удобный вариант для оборудования — с двумя блоками питания, но в некоторых случаях вам придется ставить в стойки и переключатели нагрузки.

Централизованная система позволяет использовать менее затратные схемы резервирования и добиться более высокого КПД, когда в штатном режиме ИБП загружены на 2/3 от номинала. С другой стороны, такой вариант не столь надежен, и тут на помощь может прийти комбинированная схема — вся нагрузка защищается одним или несколькими ИБП первого уровня, но выделяются группы наиболее критичных (или просто удаленных) потребителей, которые подключаются через дополнительные ИБП второго уровня. Выбор схемы зависит в основном от размеров объекта и потребляемой мощности. Если речь идет об одной или нескольких стойках, проще обойтись распределенной схемой, но если у вас достаточно большой машинный зал, стоит

предпочесть централизованную или комбинированную систему, что позволит снизить не только капитальные затраты, но и операционные издержки.

## Мощность и количество фаз

Классифицировать ИБП переменного тока можно по разным признакам: мощность и количество фаз, тип, топология и т. д. Самые простые однофазные ИБП отличаются относительно невысокой мощностью и применяются в распределенных системах бесперебойного электроснабжения или как дополнительная защита критичной нагрузки в комбинированных — потребители подключаются к ним непосредственно. Подобные устройства выпускаются в стоечном или напольном/настольном исполнении, также существуют допускающие оба варианта монтажа «трансформеры». Более мощные трехфазные ИБП применяются в централизованных системах или — как ИБП первого уровня — в комбинированных. Они в свою очередь делятся на два вида: 3:1 (три фазы на входе и одна фаза на выходе) и 3:3 (три фазы на входе и на выходе). Трехфазный вход позволяет равномернее нагружать вводную электросеть при более высокой потребляемой мощности, а централизованная или комбинированная схема бесперебойного электроснабжения — эффективно использовать возможности ИБП.

Номинал мощности производители указывают в ваттах или в вольт-амперах. Для проектирования электропитания ЦОДа важно знать активную (Вт) и полную (ВА) мощность нагрузки. Для их оценки достаточно иметь значение одного показателя и знать коэффициент мощности. Проще всего считать с этикеток подключенного оборудования значения мощности или коэффициентов мощности, сложить их и получить установленные значения