

Как обеспечить бесперебойное питание корпоративного ЦОД



Михаил Семенов

Руководитель группы менеджеров проектов ООО "РусСат"

К сожалению, до сих пор не существует единого российского ГОСТа, где были бы определены требования к ЦОД. На практике при расчете системы энергоснабжения подобных объектов проектировщики руководствуются действующим на территории РФ регламентирующим актом "Правила устройства электроустановок (ПУЭ)". Этот документ выделяет категории надежности электроснабжения (объекты I, II категории) и объекты особой группы I категории) и дает общие рекомендации по обеспечению каждого из уровней. Проектирование и планирование ЦОД сегодня регламентируется американским стандартом ANSI TIA/EIA-942 (TIA-942) Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center. Стандарт TIA-942 описывает общую структуру, основные элементы и топологию ЦОД и охватывает все разнообразие подсистем ЦОД, включая систему электроснабжения. Стандарт TIA-942 определяет четыре уровня бесперебойной работы ЦОД. Первый уровень составляет 99,67%, что соответствует запланированному времени простоя не более 28,8 часа в год. Уровень надежности ЦОД IV класса составляет 99,995%, что означает суммарный перерыв в работе не более 15 минут в год. В отличие от первого уровня четвертый предполагает полное резервирование. На практике даже при значительном улучшении дизайна компьютерного оборудования ЦОД, построенные за последние пять

лет и заявляющие функциональность IV уровня, в действительности часто соответствуют I, II и III уровню. Центры I и II класса могут занимать часть какого-либо помещения, а объекты III и IV класса размещаются в отдельных зданиях.

Требования к энергетической системе ЦОД IV уровня надежности также предусматривают полное резервирование. Такой центр должен быть оснащен как минимум двумя полностью независимыми электрическими системами, начиная от фидеров электропитания и входных магистралей от провайдеров услуг связи и заканчивая дублированием блоков питания серверных лезвий.

Требования к ИБП

Можно также перечислить и другие общие требования к ИБП, используемым для бесперебойного питания ЦОД:

- возможность автоматического и ручного перехода на внутренний байпас;
- наличие внешних средств обхода системы;
- исключение перерывов питания в случае отказа или ремонта системы;
- возможность использования систем аккумуляторов для обеспечения дополнительной емкости и/или резервирования;
- главная функция ИБП при наличии генераторной системы – обеспечить бесперебойное питание центра обработки данных до включения ДГУ и его выхода на полную нагрузку;
- емкость батарей ИБП должна быть рассчитана минимум на период от 5 до 30 минут при полной нагрузке ИБП;
- главная функция ИБП в условиях отсутствия ДГУ – обеспечить возможность надлежащего выключения оборудования машинного зала (от 30 мин. до 8 ч);
- обеспечение системы мониторинга состояния аккумуляторов, включающей регистрацию и анализ динамики напряжения отдельных элементов, импеданс. Подобные системы текущего контроля за аккумуляторами рекомендуются для случаев, когда проектом предусмотрена одна нерезервированная система аккумуляторных батарей, а также в случаях, когда желателен более высокий уровень надежности системы (уровень IV);

- возможность использования двух видов аккумуляторных батарей – свинцово-кислотных аккумуляторов с клапанным регулированием (герметичные) и с наливными элементами;

- выбор системы ИБП должен базироваться на номинальной мощности ИБП в кВт, которая соответствует критериям проекта. Кроме того, должен быть предусмотрен запас не менее 20% для ИБП свыше требуемой удельной мощности для будущего развития;

- для залов с ИБП и аккумуляторных необходимо предусмотреть установки прецизионного кондиционирования воздуха;

- резервированные системы ИБП могут иметь разные конфигурации: изолированное резервирование, параллельное резервирование, распределенное изолированное резервирование;

- автономные системы ИБП не следует использовать в электрических линиях, уже поддерживаемых централизованным ИБП, если только автономные системы ИБП не связаны с централизованным ИБП и не конфигурированы для согласованной работы с ним;

- все системы ИБП, находящиеся в машинном зале, должны быть связаны с системой аварийного отключения нагрузки (ЕРО) машинного зала таким образом, чтобы эти системы ИБП не продолжали подавать питание, если система ЕРО активирована.

Схемы дублирования

При проектировании ЦОД приходится балансировать между взаимоисключающими требованиями, касающимися сдерживания растущих мощностей энергопотребления и обеспечения необходимого уровня бесперебойной работы. Вычислительные мощности центра обработки данных защищаются на нескольких энергетических рубежах: помимо входных фидеров, бесперебойное и качественное питание обеспечивают дизель-генераторы и ИБП переменного тока. Для достижения требуемого уровня доступности ЦОД используют различные схемы дублирования компонентов защиты энергетической системы и путей подключения нагрузки. При полном ре-

резервировании вся энергетическая система состоит из двух частей, зеркально повторяющих друг друга. Каждое "плечо" такой системы резервируется посредством параллельной схемы подключения ИБП, выбираемой в зависимости от класса доступности ЦОД: для III класса используется схема N+1 с одним активным и одним пассивным фидером, а для IV класса – 2N с двумя активными фидерами. Современная нагрузка, как правило, представляет собой вычислительные комплексы, у которых предусмотрены сдвоенные двухканальные блоки питания. Принцип работы таких систем заключается в параллельной работе двух блоков, подключенных к двум независимым линиям питания. При этом обеспечивается баланс нагрузки, так что суммарная потребляемая мощность делится пополам. Возможна и другая схема, когда один блок питания работает на полную мощность, а второй находится в горячем резерве. Параллельная схема резервирования нагрузки подразумевает, что два или более ИБП с объединенными выходами, питающими единую нагрузку, включены в параллель и после объединения выходов все ИБП разделяют нагрузку поровну. Если к параллельной систе-

ме подключить нагрузку, мощность которой не превышает сумму номинальных мощностей всех ИБП без одного (схема N+1), то неисправность и отключение одного ИБП не приведет к проблемам с питанием нагрузки – один ИБП можно отключить от нагрузки, а остальные плавно возьмут на себя его часть. Для того чтобы заставить два или более ИБП работать параллельно, необходимо очень точно синхронизировать фазы выходного напряжения всех ИБП.

Системы бесперебойного питания

В целях обеспечения бесперебойности электроснабжения ЦОД проектируются системы бесперебойного питания. Они бывают статического, роторного (rotary) или гибридного типа и могут работать в режиме online, offline или line-interactive с временем резервирования, достаточным для запуска резервного генератора без перерыва в подаче питания. Системы ИБП могут состоять из отдельных модулей ИБП или из группы нескольких параллельно включенных модулей. Каждый модуль снабжается средствами индивидуального отключения без влияния на работоспособность системы или на ре-

Кроме обеспечения бесперебойности питания ЦОД, хотелось бы коротко затронуть тему "озеленения" ЦОД. Порой на каждый ватт энергии, потребляемой для полезных нужд IT, до 2,5 ватта уходит на охлаждение. Совокупный экономический и экологический эффект высокого энергопотребления подогревает интерес к "зеленым", то есть экологически эффективным ЦОД. Эта тема для отдельной статьи, но при проектировании современных ЦОД необходимо учитывать данный вопрос, которому сегодня в мире уделяется большое внимание.

резервирование. Современные компании-производители предлагают для систем бесперебойного электроснабжения ЦОД ИБП широкого модельного ряда, с помощью которых возможно конфигурировать системы бесперебойного электроснабжения ЦОД любой мощности и сложности. ■

Ваше мнение и вопросы по статье
присылайте по адресу
tss@Groteck.ru

Хотите подписаться? Заканчивается подписка? Изменился адрес?

заполните анкету на нашем Интернет-сайте:

<http://www.tssonline.ru>

**Теперь, заполнив одну анкету,
Вы можете стать подписчиком**

**6 журналов и тематических каталогов
издательства «Гротек»!**

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Заполненная анкета дает право на бесплатную квалифицированную подписку на территории России.
2. Издательство оставляет за собой право присвоения квалификации подписчика на издания.

Анкета действительна при условии заполнения всех полей.