

УДК 621.311.61

ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Ащеулов Д.В., Маментьева А.О., студент гр. ЭПб-141, III курс
Научный руководитель: Скребнева Е.В., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Традиционно, потребители обращают свое внимание на основные параметры, приводимые производителями электроприборов – потребляемую мощность, величину и частоту питающего напряжения. Несоответствие качества электроэнергии, то есть провалы и броски, понижение или повышение напряжения, отклонение частоты, гармонические искажения и помехи, для потребителя незаметны до того момента, пока нет проблем с технологическим оборудованием (рис. 1).

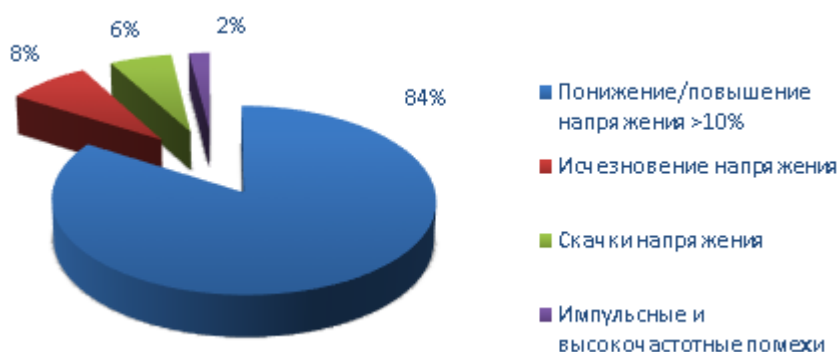


Рисунок 1 – Графическое представление несоответствий качества электроэнергии

Уменьшить последствия, а, следовательно, и износ электротехнического оборудования потребителей позволяет применение источников бесперебойного питания (ИБП). Необходимость контролировать качество электроэнергии в критических ситуациях предъявляет высокие требования к ИБП.

Что же вообще такое источники бесперебойного питания? Это устройства, основная задача которых состоит в стабильности параметров питающего напряжения в установленных пределах при их отклонениях, то есть защита электронных приборов по цепи электроснабжения. Комбинированное устройство, которое содержит фильтр, предназначенный для подавления помех, и устройство защиты от перенапряжений в сети, является простейшим защитным устройством.

Характерными признаками необходимости применения ИБП являются:

- расположение в зоне с повышенной грозовой активностью;
- ограниченная мощность ввода и старая разводка в зданиях;
- наличие в зданиях мощного промышленного оборудования;
- расположение в сельских районах, удаленных от местных подстанций.

Уровень обеспечиваемой защиты состоит из времени срабатывания защиты, диапазона подавляемых частот и максимальной энергии выброса при подавлении.

ИБП выполняют 3 основные функции:

- повышение качества электроснабжения;
- резервирование источника электроснабжения;
- выполнение функции защиты (от токов перегрузки и КЗ).

В современном мире широкое применение нашли 3 вида источников бесперебойного питания:

- резервный(off-line);
- интерактивный;
- двойного преобразования(on-line).

Принцип построения резервных Off-line систем основан на изначальном подключении оборудования к сети и используются в основном для питания персональных компьютеров. При выходе параметров электроэнергии за нормированные значения или исчезновении напряжения, ИБП автоматически подключает потребителя электроэнергии к питанию от аккумуляторных батарей (АБ) через автономный инвертор. При нормализации параметров электроэнергии ИБП снова переключает нагрузку на питание от внешней сети. Из-за непосредственного подключения электрооборудования к сети помехи беспрепятственно попадают на оборудование. Это является недостатком данной схемы ИБП, так как получается низкое качество выходного напряжения (несинусоидальная форма), не обеспечивается требуемая стабилизация напряжения и частоты, а также имеет место достаточно длительное время переключения на питание от АБ. Однако такие ИБП имеют очень высокий КПД и практически бесшумны. Широкое распространение на рынке Off-line источники получили из-за небольшой стоимости, простоте использования, простому интерфейсу.

Интерактивные источники (Line-interactive) являются разновидностью Off-line ИБП. Отличительной особенностью интерактивного источника является то, что ко входу подключен ступенчатый стабилизатор напряжения, который обеспечивает необходимое качество выходного напряжения у потребителя. В таких источниках были усовершенствованы инвертор и блок управления. Инвертор формирует напряжение синусоидальной формы. Более развитые модели позволяют скорректировать амплитуду и форму выходного напряжения. Возможность переключения обмоток в автотрансформаторах дала возможность расширения диапазона входных напряжений до 165-275 В. Время переключения на питание от АБ меньше, чем у резервных ИБП, из-за синхронизации работы инвертора с входным напряжением. Данные изменения повышают стоимость ИБП. Интерактивные ИБП имеют КПД несколько ниже, чем резервные ИБП.

Основные достоинства Off-line источников:

- простота исполнения;
- невысокая стоимость;
- малый вес и габариты;
- высокий КПД.

Основные недостатки Off-line источников:

- псевдосинусоидальное выходное напряжение (кроме интерактивных ИБП);
- инвертор не рассчитан на длительную работу;
- малый диапазон входных напряжений и невозможность улучшения его параметров (кроме интерактивных ИБП);
- не рассчитаны на работу с большими мощностями;
- неустойчивая работа в нестабильных сетях.

On-line системы – системы, которые генерируют свое, стабильное по амплитуде и частоте, синусоидальное напряжение. Используется для питания автономных вычислительных систем и прочего электрооборудования, которое предъявляет повышенные требования по качеству электроэнергии. Принцип работы такого ИБП основан на двойном преобразовании напряжения: переменное–постоянное–переменное. КПД таких источников достаточно высок, но ниже, чем у Off-line источников. Одним из важнейших достоинств ИБП двойного преобразования является стабилизация частоты тока.

Далее приведена сравнительная характеристика различных ИБП, позволяющая оценить каждый тип.

Таблица 1. Сравнение источников бесперебойного питания

Модель	Off-line	Line-interactive	On-line
Диапазон мощностей, кВА	0,25 - 2	0,25 - 4	0,6 - 3000
Защита от грозовых перенапряжений	-	-	+
Защита от импульсных и высокочастотных помех	-	-	+
Защита от длительного повышения/понижения напряжения	-	+	+
Диапазон входных напряжений, В	180 - 250	165 - 275	110 - 285
Время переключения на АБ, мс	<4	2 - 4	0
Работа от нестабильных источников электроэнергии (дизель генераторы)	-	-	+
Передача искажений во внешнюю сеть	-	-	+
Форма выходного напряжения	псевдосинус	синус	синус
Максимальный КПД, %	99	99	93

Современные источники бесперебойного питания могут использоваться не только в вышеуказанных местах, но и в не совсем обычных для них случаях. Для примера возьмем источники украинской фирмы «Бест ПауерУкраина». ИБП из серии Patriot могут применяться, когда нагрузка не находится в критическом положении. Из-за этого они используются для спутникового оборудования. Модели же Best 510 хорошо сочетаются с охранным оборудованием, так как они надежны в работе с оборудованием, которое допускает невеликое время переключения на

АБ. А модели Fortress и Best 610 могут применяться для электропитания медицинского оборудования и приборов, не допускающих перерывов при переходе на АБ.

Выводы:

Устройство, называемое источником бесперебойного питания (ИБП), может обеспечить электроэнергией как целое здание, так и отдельного потребителя. Их применение гарантирует высокую надежность работы приборов и устройств. Обычно они подключаются к сети переменного тока и предназначены для улучшения качества электроэнергии или резервирования источника питания.

Как правило, ИБП осуществляет функцию стабилизации напряжения и подразделяются на резервные, интерактивные и двойного преобразования. При выборе типа ИБП следует учитывать максимальное значение мощности нагрузки и необходимое время работы, в течение которого ИБП будет обеспечивать электропитание защищаемого устройства.

ИБП являются незаменимым элементом в системе современного электроснабжения. Их значимость неоспорима как для промышленных и стратегических объектов, так и для повседневной жизни людей.

Список литературы:

1. Григораш О.В., Божко С.В., Попов А.Ю. и др. Автономные источники электроэнергии: состояние и перспективы. Краснодар. 2012. С.174.
2. Источники бесперебойного питания [Электронный ресурс]: <http://www.sven.fi/ru/press/publications/detail.php?id=6926>.
3. Воробьев А.Ю. Электроснабжение компьютерных и телекоммуникационных систем. - М.: Эко-Трендз, 2002. - 280 с.: ил.
4. Лидирующие в отрасли решения по энергоэффективному питанию [Электронный ресурс]: <http://www.deltapowersolutions.com/ru-ru/mcis/ups.php>.
5. Uninterruptable Power Supply [Электронный ресурс]: <http://www.cyb.com.au/industries-markets/industrial/ups>.
6. Григораш О.В., Божко С.В., Нормов Д.А. и др. Модульные системы гарантированного электроснабжения. Краснодар. 2005. С. 306.