

В питании главное - стабильность

А.И. Елфимов,
технический директор "ПО Бастион"

Мало кто задумывался над тем, а какое же напряжение на самом деле в наших розетках. Должно быть 220 Вольт, а так ли это?

Параметры качества электрической энергии в сети определены в ГОСТ 13109-97. Этот ГОСТ допускает отклонение от номинального значения напряжения 220 Вольт $\pm 5\%$ (т.е. диапазон 209-231 Вольт является нормально допустимым). ГОСТ также определяет предельно допустимое отклонение напряжения от номинального $\pm 10\%$ (т.е. 198-242 Вольт).

Практически во всех регионах нашей страны рост энергопотребления существенно опережает темпы развития энергосистем. Особенно это характерно для пригородов больших городов: ведется массовое строительство (коттеджи и дачные поселки), перемещаются из городов промышленные предприятия и создаются новые производства. Это является причиной перегрузки имеющейся энергосистемы, что приводит к нестабильному напряжению сети, далеко выходящему за пределы, допускаемые стандартом. Сегодня напряжение в сети на уровне 180 Вольт, а зачастую и ниже, становится уже не исключением, а скорее неизбежным фактом.

Несколько цифр (из официальных источников)

Осенью 2006 года в РАО "ЕЭС" России состоялось заседание комиссии по подготовке к зимнему периоду работы энергосистемы. По ее итогам глава РАО подписал протокол, в котором впервые названы 16 энергосистем "регионов пиковой нагрузки", в которых зимой 2006/2007 года возможны ограничения энергопотребления. В списке - Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, энергосистемы Тюменской области, Екатеринбурга, Коми, Карелии, Архангельской области, Кубани, Дагестана, Нижнего Новгорода, Перми, Тувы, Ульяновска, Вологды.

Для сравнения: зимой 2005/2006 года ограничения вводились в четырех регионах: Москва, Санкт - Петербург, Челябинская и Тюменская области.



Стабилизатор Teplocom ST 14000

Какой выход? А ведь все новое - это хорошо забытое старое. Вспомните старенький бабушкин ламповый телевизор, он ведь подключался к сети обязательно через стабилизатор. Теперь техника шагнула вперед, современные телевизоры работают уже при напряжении от 110 до 250 Вольт и про стабилизаторы все стали забывать. И, как видим, напрасно.

Такое положение с энергоснабжением, естественно, не осталось без внимания, и сейчас на рынке появилась масса стабилизаторов как российских, так и зарубежных производителей, различных и по мощности, и по цене, и по качеству. Чем же руководствоваться при выборе?

Во-первых, нужно определиться, какой нужен стабилизатор напряжения: однофазный или трехфазный?

При однофазной сети (220 В) вопросов не возникает.

В случае трехфазной сети (380 В) возможны 2 варианта.

1. Если на вашем объекте есть хотя бы один трехфазный потребитель, то необходимо установить трехфазный стабилизатор напряжения.

2. Если же все потребители однофазные, можно подо-



Стабилизатор Teplocom ST-600 исп. 1

брать три однофазных стабилизатора. У этого решения есть одно серьезное преимущество. При исчезновении напряжения на одной из фаз трехфазный стабилизатор отключит весь объект, установка же трех стабилизаторов позволит питать объект по оставшимся фазам.

Следующий и основной критерий при выборе стабилизатора - это **мощность, которую он обеспечивает.**

При выборе стабилизатора, в первую очередь, надо решить, каким образом вы будете защищать свое оборудование: индивидуально тот или иной прибор или все оборудование, находящиеся на объекте в целом. В любом случае необходимо правильно определить мощность подключаемых потребителей. Эта мощность, как правило, указана в эксплуатационных документах или на корпусе приборов.

Необходимо учитывать, что электродвигатели имеют пусковые токи, которые часто в паспортных данных не указываются, и что мощность стабилизатора при использовании асинхронных двигателей, компрессоров, насосов должна в 3-5 раз превышать номинальную мощность потребителей.

При подсчете суммарной мощности необходимо, но не обязательно, учитывать коэффициент одновременности включения оборудования: проанализируйте, все ли приборы на Вашем объекте будут включаться и работать одновременно. Наверняка обогреватель и кондиционер не будут использовать в одно и то же время.

Также желательно принимать во внимание, что заводы производители рекомендуют устанавливать стабилизаторы напряжения с запасом мощности 20-30%.

При выборе стабилизатора обратите внимание, что существенно дешевле купить один мощный стабилизатор и обезопасить весь объект. Мощные стабилизаторы более надежны в эксплуатации.

При установке мощного стабилизатора также необходимо учитывать то обстоятельство, что увеличение напряжения на его выходных клеммах будет обеспечиваться за счет увеличения тока в подводящей сети. В случае падения напряжения в сети на 20% стабилизатор повысит напряжение до нормы за счет 20%-ного увеличения тока. Это надо помнить при установке автомата защиты на вводе и соответствующего сечения подводящего кабеля.

Внимательно нужно относиться и к мощности стабилизатора, указанной в паспорте. Производители, как правило, указывают номинальную мощность нагрузки, то есть мощность, которую стабилизатор обеспечивает при номинальном входном напряжении - 220 В. В случае понижения входного напряжения выходная мощность стабилизатора снижается пропорционально. Например, к стабилизатору с заявленной номинальной мощностью 14 кВА при входном напряжении 165 В (нижняя граница диапазона входного напряжения) можно подключить максимальную нагрузку порядка 10 кВА.

При подсчете мощности, потребляемой устройством, следует учитывать полную мощность. Полная мощность - это вся мощность, потребляемая электроприбором.

Она состоит из активной и реактивной мощности, в зависимости от типа нагрузки. Активная мощность всегда указывается в ваттах (Вт), полная - в вольт-амперах (ВА). Устройства-потребители электроэнергии зачастую имеют как активную, так и реактивную составляющие нагрузки. Примеры активной нагрузки - лампы накаливания, утюги, обогреватели. У такой нагрузки вся потребляемая энергия преобразуется в тепло. Если их указанная потребляемая мощность составляет, например 1000 Вт, для их питания достаточно стабилизатора мощностью 1000 ВА. Все остальные нагрузки, как правило, имеют реактивную составляющую.

Итак, с нагрузкой и мощностью определились. Осталось выбрать стабилизатор.

По принципу действия все представленные на рынке стабилизаторы можно разделить на три группы.

К первой группе относятся **стабилизаторы, выполненные на основе автотрансформаторов специальной конструкции.**

Стабилизация напряжения на их выходе достигается перераспределением напряжения между обмотками путем подмагничивания магнитопровода.

Их достоинства:

- непрерывное регулирование напряжения;
- относительно высокая точность стабилизации.

Недостатки:

- узкий диапазон входного напряжения;
- ограничения по симметричности сети и нагрузки;
- искажение синусоидальности напряжения.

Вторую группу составляют **электрохимические стабилизаторы** (их еще называют "Электрохимические следящие системы").

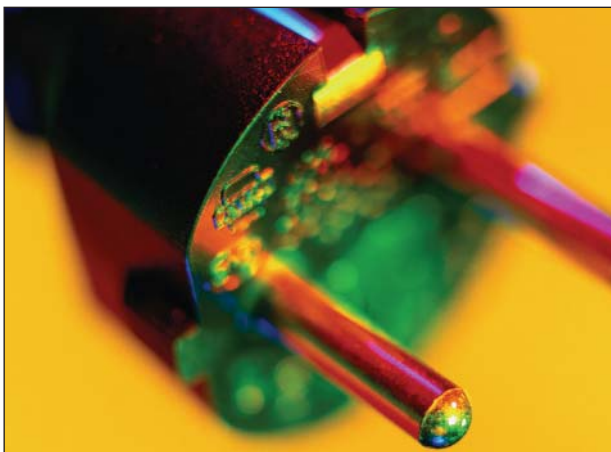
Они выполняются на основе трансформатора или автотрансформатора, по части обмотки которого, защищенной от изоляции, электроприводом перемещается подвижный контакт. Этот контакт сделан как щетка в электродвигателе или в виде ролика. Перемещение контакта изменяет коэффициент трансформации, чем и обеспечивается регулирование напряжения.

Их достоинства:

- точность поддержания



Стабилизатор Теплосет ST-1300



выходного напряжения;
- почти плавное непрерывное регулирование;
- отсутствие искажения синусоиды.

Недостатки:

- наличие постоянно перемещающегося силового контакта, имеющего ограниченный ресурс;
- износ той части обмотки, по которой перемещается контакт,
- чувствительность к на-

личию в воздухе повышенного содержания пыли, особенно токопроводящей, и к повышенной влажности.

- шум двигателя.

Третью, наиболее широко распространенную группу, составляют **стабилизаторы с так называемой ступенчатой коррекцией**.

Основой их также является трансформатор или автотрансформатор, имеющий отводы от обмотки.

Схема управления, переключая отводы, с некоторой дискретностью регулирует напряжение на выходе стабилизатора.

В качестве ключей, коммутирующих отводы, используются электромеханические реле (контакты) или полупроводниковые силовые приборы - симисторы или тиристоры.

Их достоинства:

- широкий диапазон входного напряжения;
- не вносят искажений;
- надежно работают при любых изменениях нагрузки;
- хорошее быстродействие: наиболее подходят для использования в сетях с высокой динамикой изменения напряжения сети.

Недостатки:

- дискретность регулирования (10-15 Вольт).

Современные стабилизаторы, как правило, оснащены дополнительной защитой, то есть, если напряжение сети не позволяет стабилизатору выдать нормальное напряжение, он отключит нагрузку, и автоматически включит только тогда, когда напряжение сети вернется в необходимый для корректной работы стабилизатора диапазон.

При построении систем безопасности (ОПС, CCTV) основная масса оборудования, запитанная от сети 220 В, расположена в операторской, и с помощью стабилизатора стоимостью несколько тысяч рублей можно защитить аппаратуру на сотни ты-

сяч, не говоря уже о сохранении работоспособности системы в целом.

Естественно, что в рамках короткой статьи осветить все аспекты применения и выбора стабилизаторов не удастся, поэтому при любых сомнениях желательно получить профессиональную консультацию.