

Подбор стабилизаторов напряжения СНИ при работе с различными электроприборами

В предыдущем выпуске «Вестника ИЭК» мы уже рассказывали об общих принципах применения стабилизаторов напряжения и о существующих на нашем рынке типах этих приборов. На этот раз мы постараемся дать некоторые рекомендации по подбору стабилизаторов в зависимости от мощности различных электрических приборов.

Сразу оговоримся, что конкретных нормативных документов, определяющих применение стабилизаторов, нет. Поэтому все приведенное ниже – это наши рекомендации, основанные на опыте по подбору и эксплуатации данного оборудования. И относятся они только к электромеханическим (сервоприводным) стабилизаторам.

При подборе стабилизаторов необходимо помнить, что:

1. Для данного оборудования в паспортах указывается полная электрическая мощность. Измеряется она в вольтамперах (ВА). А на большинство электрооборудования указывается активная мощность, которая измеряется в ваттах (Вт).

Формула пересчета:

$$S = P / \cos \omega,$$

где S – полная мощность; P – активная мощность (берется из паспорта); $\cos \omega$ – коэффициент мощности.

Подробнее о том, что это за коэффициент, можно узнать на сайте <http://sdo.iek.ru> в разделе «Базовый курс электротехники». Здесь мы примем, что для большинства электроприборов коэффициент мощности равен 0,8 либо указан в сопроводительной документации.

2. Необходимо учитывать коэффициент запаса по мощности примерно 20–25%. Как и где он применяется, я расскажу ниже.

3. Выходная мощность стабилизатора зависит от входного напряжения (рис. 1).

Алгоритм подбора стабилизатора напряжения

- Рассчитываем полную мощность всех электроприборов.
- Определяем минимальное напряжение в электрической сети.
- Делаем предварительный расчет мощности стабилизатора.
- Проводим оптимизацию.

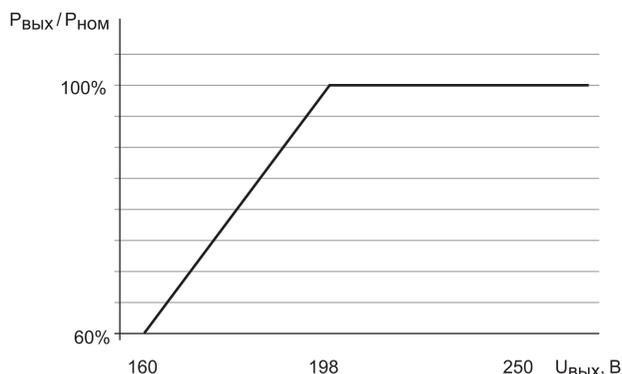


Рис. 1. Зависимость выходной мощности от входного напряжения

Подробнее о каждом шаге:

Расчет мощности приборов

Берем паспорта, делим приборы на две группы: без электродвигателей и с ними. Мощность приборов без электродвигателей просто суммируем. Расчет приборов с электродвигателями будет сложнее: не забудьте про пусковые токи! Для таких приборов, если они находятся в режиме постоянной готовности к работе (системы водоснабжения, отопления, канализации), необходимо заложить коэффициент запаса 2,5–3. То есть паспортную мощность необходимо умножить на этот коэффициент и добавить к нашим расчетам.

Далее добавляем мощность, потребляемую освещением. Это тоже не совсем просто. Если это лампочки накаливания (в том числе и галогенные), то просто суммируем и добавляем к общим расчетам. А если это газоразрядные лампы, то лучше заложить коэффициент запаса около 20%.

Таким образом, мы получили активную мощность. Теперь нужно провести перерасчет в полную мощность (формула приведена выше).

Минимальное напряжение в сети

Его можно определить двумя способами:

1. Измерить вольтметром в момент наибольшего потребления, например, утром с 7.00 до 8.00 или вечером с 19.00 до 21.00. Быстро, просто, но не очень точно.

2. Заказать энергоаудит. Придется заплатить немалую сумму за эту процедуру. Если согласны, то наш совет: лучше проведите. В любом случае может пригодиться.

Получаем результат. По графику (рис. 1) определяем поправочный коэффициент.

Берем полученный результат первого шага. Делим на коэффициент запаса по мощности (25%). Делим на поправочный коэффициент из предыдущего шага. И получаем мощность стабилизатора, которая необходима для подключения всех электроприборов одновременно (обычно эта цифра пугает своей величиной). Поэтому мы переходим к 4-му шагу – оптимизации.

Проведение оптимизации

Для начала посмотрим еще раз на электроприборы, которые нас окружают. Если они с автоматикой (водоснабжение, водонагреватели, теплые полы или кровля), то их мощность нужно учитывать полностью. Автоматика достаточно капризно относится к напряжению питания, правда, электричества потребляет мало. А разделить цепи питания автоматики и нагревательных элементов невозможно.

Из оставшихся приборов начнем с самого простого – электрические обогреватели, чайники, утюги. На наш взгляд, такого рода оборудование не очень нуждается в стабилизированном напряжении. Возможно, благодаря стабилизатору ваш чайник будет нагревать воду не за 2 минуты, а за 2,5, но каков в этом смысл? А мощность у таких приборов достаточно большая – от 1 кВт. То есть экономия времени в полминуты обойдется примерно в 1000 руб. – стоимость 1250 ВА в мощности стабилизатора. Есть повод засомневаться.

Холодильники

Достаточно сложный с точки зрения стабилизатора прибор: электродвигатель, а то и два, плюс термодатчики. Вопрос: подключать или нет? Обязательно подключать! А иначе мы можем получить затянутый пуск, ложные срабатывания реле и вытекающие отсюда последствия. При подборе СНИ не забудьте про коэффициент запаса на пусковые токи!

СВЧ-печи

Казалось бы, не очень сложный прибор: слабый двигатель плюс подсветка. Но вот дальше – высоковольтный преобразователь и магнетрон – то самое устройство, которое создает СВЧ-волны. И здесь главный аргумент «за» подключение СНИ: при напряжении ниже 205 В магнетрон работать не будет, то есть печка будет крутиться, светить, но не готовить и греть пищу.

Антенны с усилителем и спутниковые тарелки

Качество их приема очень сильно зависит от качества электричества. Поэтому СНИ подключать обязательно.

Газовые котлы

Казалось бы – оборудование, далекое от электроэнергии. Но в их устройстве есть такая хитрая штука, как электромагнитный клапан газконтроля, устройство очень критичное к напряжению питания. Правда, мощность там маленькая – до 200 Вт. Тем не менее большинство монтажных организаций сразу требуют приобретение стабилизатора.

Водоснабжение

В любом случае – с автоматикой эта система или нет – погружной насос требует очень качественного электропитания: его номинал $\pm 10\%$. Поэтому СНИ обязателен.

Солярии

Если хотите нормально загорать, однозначно нужно подключать стабилизатор напряжения. Алгоритм включения ламп таков, что они зажигаются не последовательно, а по группам. То есть в некоторые моменты времени (достаточно краткосрочные) потребление солярия возрастает существенно, а потом снижается. Такой режим работы могут выдержать только электромеханические стабилизаторы, так как кратковременные перегрузки они переносят достаточно легко.

Освещение

Лампы накаливания. Да, для них ухудшение качества электроэнергии – это плохо: снижается световой поток, уменьшается срок службы. Но, с другой стороны, если такими лампами освещен, например, коридор и вместо положенных по СНИП 20 ЛК лампы выдадут 18, это будет незаметно. А к снижению освещенности на 2 ЛК может привести падение напряжения на 10 В (при температуре 20 °С).

Люминесцентные (газоразрядные) лампы. Вот тут сложнее. У них есть свои пусковые токи, правда, небольшие. Все зависит от пускорегулирующей аппаратуры, срока службы светильника, даже от фирмы-изготовителя. Например, при 180 В и при температуре -18°C у лампы ДРЛ250 световой поток снижается в 4 раза. Каких-то статистических данных по этому направлению нет. Поэтому при работе с подобным освещением мы рекомендуем все-таки подключать лампы через стабилизатор.

Электрический сварочный аппарат

Самое неприятное устройство для стабилизатора. Тут вообще все достаточно сложно. График потребления электроэнергии у этого аппарата сильно запутанный: пока сварки нет – все гладко, но в момент касания электродом поверхности

(при образовании дуги) происходит резкое увеличение потребления. А дальше все зависит от квалификации сварщика. Если работник опытный, ведет шов ровной «ниточкой», то график потребления будет более или менее ровный. А если любитель и варит точками, то потребление будет очень резко меняться в широких пределах.

Наша рекомендация: если вам придется вести сварочные работы, то аппарат нужно подключать до стабилизатора напряжения. Или заранее покупайте стабилизатор с большим запасом по мощности (до 5 крат) и при ведении сварочных работ постарайтесь максимально отключить все остальное оборудование от стабилизатора.

С подключением ручного электроинструмента сложностей не возникает. Надо только не забыть про коэффициент запаса на пусковые токи электродвигателей.

О промышленном применении стабилизаторов напряжения

Технологические цепочки производства продукции могут быть построены таким образом, что часть оборудования работает в постоянном режиме, а часть – в определенных временных интервалах.

Поэтому есть два пути подключения оборудования к стабилизаторам напряжения:

1. Пойти на дополнительные расходы и приобрести стабилизатор напряжения, мощность которого перекроет всю необходимую потребность.

2. Распределить оборудование на две группы: работающее постоянно и работающее по графику. Эти группы (а можно и отдельные единицы) подключать к разным стабилизаторам. Но в этом случае нужно очень четко соблюдать график работы оборудования, чтобы не перегрузить стабилизаторы.

О применении однофазных и трехфазных стабилизаторов

Сейчас очень часто ввод электроэнергии в жилые дома осуществляется трехфазной сетью. Преимущества такой организации явные – и в качестве электроэнергии, и в ее количестве. Но есть и некоторые нюансы в использовании стабилизаторов.

Если нагрузки сбалансированы, то все хорошо. Однако зачастую на одной фазе «висит», например, освещение с потреблением до 1 кВт, а на другой – какой-нибудь обогреватель с мощностью от 2 кВт.

Вот тут начинаются проблемы. Хотя трехфазный стабилизатор – это набор трех однофазных, но они объединены на общий контактор. И, как всякое трехфазное устройство, очень болезненно относятся к «перекоосу фаз» – то есть к ситуации, когда мощности нагрузки по каждой фазе отличаются более чем на 10%.

Поэтому если нет трехфазных нагрузок, то лучше взять три однофазных стабилизатора – и в эксплуатации проще, и по стоимости дешевле.

А вот если есть трехфазные нагрузки, то решение однозначное: распределять нагрузки так, чтобы избежать того самого перекооса фаз, и ставить трехфазный стабилизатор.

В заключение хочу еще раз напомнить, что все вышеизложенное – это только рекомендации, жестких нормативов на применение стабилизаторов нет. Следовать нашим рекомендациям или нет – решение принимается индивидуально. Поэтому каждый специалист может решить для себя сам: стабилизировать или нет.