

Румянцев А.А.

# Все о стабилизаторах напряжения ( в помощь мастеру-самоучке)

Издание 2. Переработанное.

Теоретическое и практическое пособие для тех, кто решил  
установить себе в дом стабилизатор напряжения

Москва 2013

[www.samelectric.ru](http://www.samelectric.ru)

## Оглавление

1. Начало
2. О чем речь?
3. Типы сетей. Основные понятия.
4. Типы стабилизаторов напряжения:
  - а) релейный
  - б) электромеханический
  - в) феррорезонансный
  - г) тиристорный
5. Типы сетей. Основные понятия.
6. Дополнительные функции стабилизаторов
7. Подключение стабилизаторов напряжения
8. Как выбрать стабилизатор напряжения
9. Примеры правильного подбора стабилизатора напряжения
10. Стабилизаторы напряжения с ручной регулировкой

## Добрый день, уважаемый читатель!

Представляю Вашему вниманию второе издание. Это издание исправленное и дополненное, например, в нем появились дополнительные главы о видах сетей, как подключать стабилизатор напряжения в трехфазную и однофазные сети, что такое ручной стабилизатор напряжения (ЛАТР) и что нужно учитывать при его эксплуатации.

Простой обыватель введя запрос по стабилизаторам напряжения в поисковике сразу наткнется на хвалебные и ругательные речи всех брендов, кучу стран производителей, а даже при непосредственном общении очень часто на форумах опытные менеджеры, представившись обычными пользователями, дадут Вам «правильный» совет к покупке. Такая массовая неразбериха понятна – высокая конкуренция не терпит просиживания штанов с ожиданием звонков, нужно крутиться как можно активнее, но создается впечатление массовой однотипности всех стабилизаторов, где покупателю по сути представлен только выбор по цене и внешнему виду прибора. А это совсем не так. Главное в стабилизаторе напряжения – это его функциональная начинка, его рабочий диапазон, качество и тип исполнения. Данная книга посвящена именно подробному разделению типов стабилизаторов напряжения для правильного выбора номинала и типа стабилизатора.

Также в процессе написания книги использовались материалы из интернета, все ссылки представлены в конце книги в списке литература.

### О чем речь?

Прежде чем начать более подробно вникать в вопросы о стабилизации напряжения давайте определим основные понятия которые нам будут встречаться по тексту и поймем, что же вообще за такой прибор стабилизатор напряжения и зачем он нужен. Если Вы технически подкованы и уверенно чувствуете себя в разделе физики «Электричество», то пролистните эту страницу, она покажется Вам скучной и неинтересной.

Итак, если кратко:

**Напряжение** это физическая величина, характеризующая действие электрического поля на заряженные частицы.

**Сила тока** — скалярная величина, численно равная заряду, протекающему в единицу времени через сечение проводника

**Мощность.** При подсчете мощности, потребляемой устройством, следует учитывать так называемую полную мощность. Полная мощность - это вся мощность, потребляемая электроприбором, она состоит из активной мощности и реактивной мощности, в зависимости от типа нагрузки. Активная мощность всегда указывается в ваттах (Вт), реактивная в Вар ( вольт-ампер реактивный) полная - в вольт-амперах (ВА). Устройства - потребители электроэнергии зачастую имеют как активную, так и реактивную составляющие нагрузки.

Полная мощность:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}, \quad (1)$$

где P — активная мощность, Q — реактивная мощность

**Активная нагрузка.** У этого вида нагрузки вся потребляемая электроэнергия преобразуется в другие виды энергии (тепловую, световую и т. п.). У некоторых устройств данная составляющая является основной. Примеры - лампы накаливания, обогреватели, электроплиты, утюги и т. п. Если их указанная потребляемая мощность составляет 1 кВт, для их питания достаточно стабилизатора напряжения мощностью 1кВА.

**Реактивная нагрузка.** Они, в свою очередь, подразделяются на индуктивные и емкостные. Пример - устройства, содержащие электродвигатель, электронная, бытовая техника. Полная мощность в вольт-амперах и активная мощность в ваттах связаны между собой коэффициентом  $\cos(\varphi)$ . На приборах, имеющих реактивную составляющую нагрузки, часто указывают их активную потребляемую мощность в ваттах и  $\cos(\varphi)$ . Чтобы подсчитать полную мощность в ВА, нужно активную мощность в Вт разделить на  $\cos(\varphi)$ . Например: если на дрели написано 600 Вт и  $\cos(\varphi)=0,6$ , это означает, что на самом деле потребляемая инструментом полная мощность будет равна  $600/0,6=1000$  ВА. Если  $\cos(\varphi)$  не указан, для грубого расчета активную мощность можно разделить на 0,7.

Теперь перейдем непосредственно к определению стабилизатора напряжения. Итак, **стабилизатор напряжения** – это преобразователь электрической энергии, позволяющий получить на выходе напряжение, находящееся в заданных пределах при значительно больших колебаниях входного напряжения и сопротивления нагрузки[1]. **Стабилизатор напряжения (вне зависимости от типов, описанных ниже)** - это устройство, предназначенное для защиты оборудования от нестабильной подачи электроэнергии и сбоев в сети. Для поддержания стабильно 220 Вольт для Ваших приборов, независимо от того, как изменяется входное напряжение подходит на стабилизатор напряжения. Стабилизатор присоединен к источнику тока (возможно это ввод на дом, дачу и т.д.) в одном конце, и другой конец связан с оборудованием. Входное напряжение находится под постоянным контролем и проверяется регулярно. Автоматический стабилизатор напряжения не требует никакого человеческого вмешательства, но регулирует напряжение автоматически всякий раз, когда есть скачок напряжения или есть импульс энергии, который может достигнуть подключенного оборудования [2].

### Типы сетей. Основные понятия.

Многие слышали такие загадочные слова, как **одна фаза, три фазы, ноль, заземление** или **земля**, и знают, что это важные понятия в мире электричества. Однако не все понимают, что они обозначают и какое отношение имеют к окружающей действительности. Тем не менее знать это обязательно.

Не углубляясь в технические подробности, которые не нужны домашнему мастеру, можно сказать, что **трехфазная сеть** — это такой способ передачи электрического тока, когда переменный ток течет по трем проводам, а по одному возвращается назад. Вышесказанное надо немного пояснить. Любая электрическая цепь состоит из двух проводов. По одному ток идет к потребителю (например, к чайнику), а по другому возвращается обратно. Если разомкнуть такую цепь, то ток идти не будет. Вот и все описание **однофазной сети** (рис. 1).



Рис. 1. Схема однофазной цепи

Тот провод, по которому ток идет, называется фазовым, или просто фазой, а по которому возвращается — нулевым, или нолем. Трехфазная цепь состоит из трех фазовых проводов и одного обратного. Такое возможно потому, что фаза переменного тока в каждом из трех проводов сдвинута по отношению к соседнему на  $120^\circ$  (рис. 2). Более подробно на этот вопрос поможет ответить учебник по электромеханике.

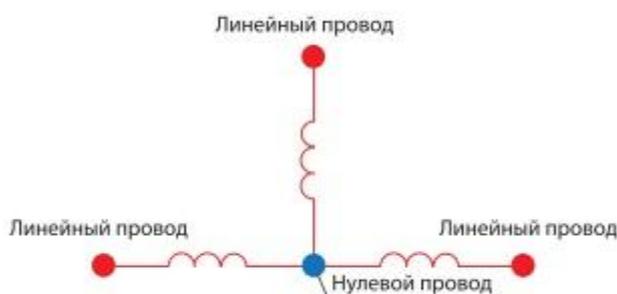


Рис. 2. Схема трехфазной цепи

Передача переменного тока происходит именно при помощи трехфазных сетей. Это выгодно экономически — не нужны еще два нулевых провода. Подходя к потребителю, ток разделяется на три фазы, и каждой из них дается по нолю. Так он попадает в квартиры и дома. Хотя иногда трехфазная сеть заводится прямо в дом. Как

правило, речь идет о частном секторе, и такое положение дел имеет свои плюсы и минусы. Об этом будет рассказано позднее.

Земля, или, правильнее сказать, **заземление** — третий провод в **однофазной сети**. В сущности, рабочей нагрузки он не несет, а служит своего рода предохранителем.

Это можно объяснить на примере. В случае когда электричество выходит из-под контроля (например, короткое замыкание), возникает угроза пожара или удара током. Чтобы этого не произошло (то есть значение тока не должно превышать безопасный для человека и приборов уровень), вводится заземление. По этому проводу избыток электричества в буквальном смысле слова уходит в землю (рис. 3).



Рис. 3. Простейшая **схема заземления**

Еще один пример. Допустим, в работе электродвигателя стиральной машины возникла небольшая поломка и часть электрического тока попадает на внешнюю металлическую оболочку прибора. Если заземления нет, этот заряд так и будет блуждать по стиральной машине. Когда человек прикоснется к ней, он моментально станет самым удобным выходом для данной энергии, то есть получит удар током. При наличии провода заземления в этой ситуации излишний заряд стечет по нему, не причинив никому вреда. В дополнение можно сказать, что **нулевой проводник** также может быть заземлением и, в принципе, им и является, но только на электростанции.

Некоторые умельцы, полагаясь на начальные знания по электротехнике, устанавливают **нолевой провод** как заземляющий. Никогда так не делайте. При обрыве нолевого провода корпуса заземленных приборов окажутся под напряжением 220 В.

В 99 % случаев для квартиры устанавливается однофазная сеть. Отличить ее от трехфазной очень просто. Если во входящем кабеле 3 или 2 провода, то сеть однофазная, когда 5 или 4 — трехфазная (рис. 4).

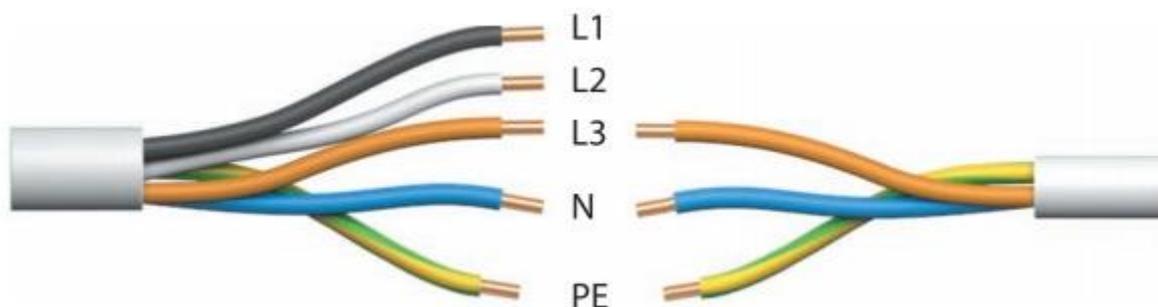


Рис. 4. Четырехжильным или двухжильным кабель становится, если убирается заземляющий провод

Как известно, по проводам, передающим энергию на расстояние, течет трехфазный ток — так выгоднее. В квартиру он заходит однофазным. Расщепление трехфазной цепи на 3 однофазных происходит во **ВРУ**. Туда входит пятижильный кабель, а выходит трехжильный (рис. 5).

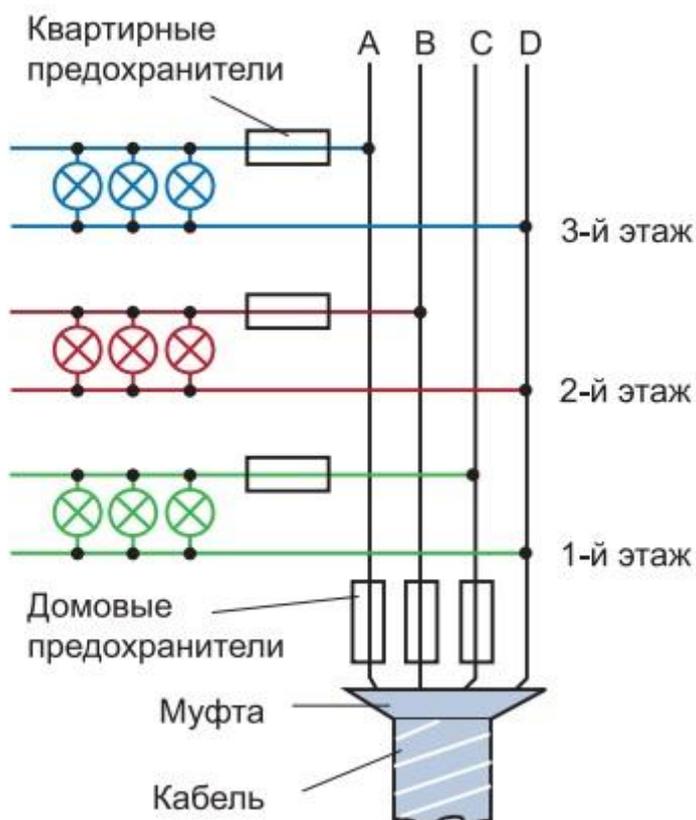


Рис. 5. Схема расщепления трехфазной сети на однофазные потребители

На вопрос, куда деваются еще 2, ответ простой: питают другие квартиры. Это не значит, что квартир только 3, их может быть сколько угодно, лишь бы кабель выдержал. Просто внутри щита выполняется схема разъединения трехфазной цепи на однофазные (рис. 6).

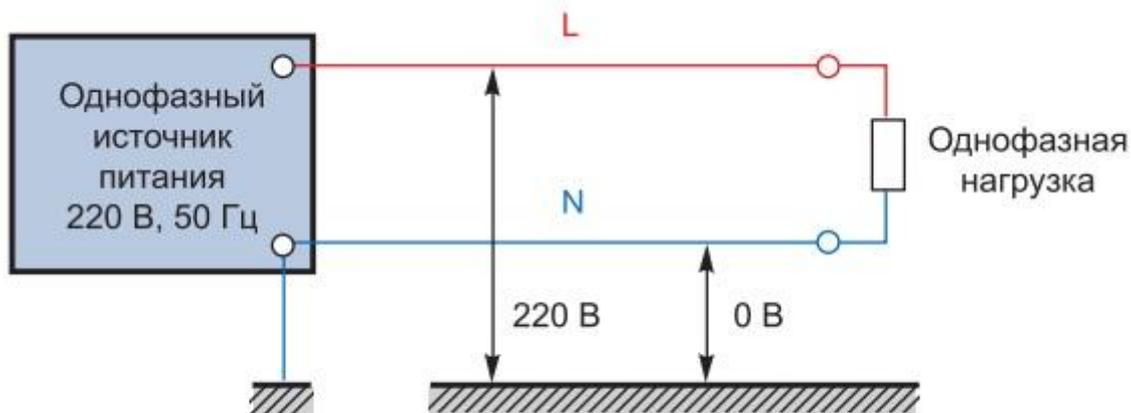


Рис. 6. Однофазная электрическая сеть

К каждой фазе, отходящей в квартиру, добавляются **ноль** и **заземление**, так и получается трехжильный кабель. В идеале в **трехфазной сети** только один ноль. Больше и не надо, поскольку ток сдвинут по фазе относительно друг друга на одну треть. Ноль — это нейтральный проводник, в котором напряжения нет. Относительно земли у него нет потенциала в отличие от фазового, в котором напряжение равно **220 В**. В паре «фаза — фаза» напряжение **380 В**. В трехфазной сети, к которой ничего не подключено, в нейтральном проводнике нет напряжения. Самое интересное начинает происходить, когда сеть подключается к однофазной цепи. Одна фаза входит в квартиру, где стоят 2 лампочки и холодильник, а вторая — где 5 кондиционеров, 2 компьютера, душевая кабина, индукционная плита и т. д. (рис. 7).

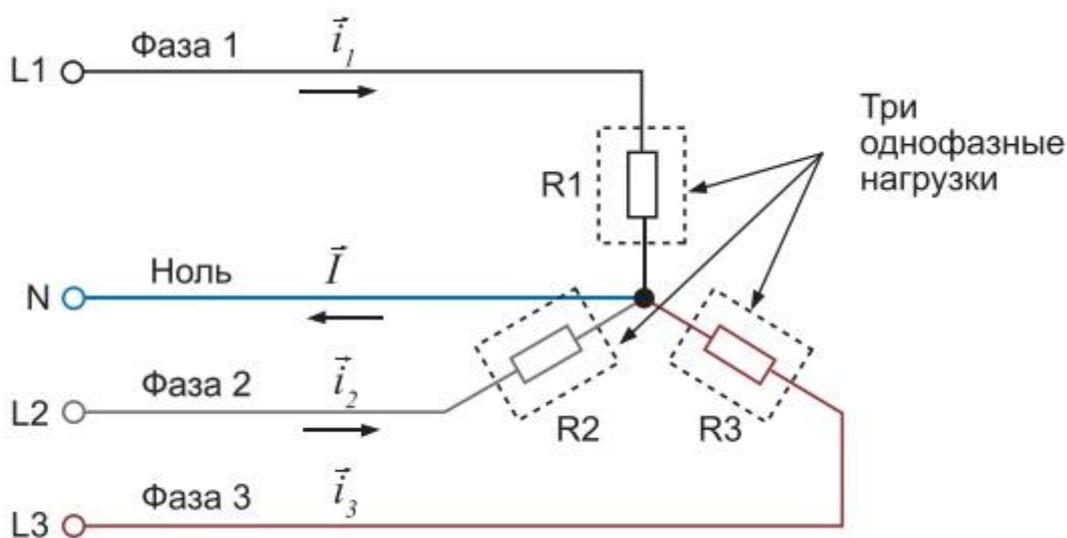


Рис. 7. Трехфазная электрическая сеть

Понятно, что нагрузка на 2 эти фазы неодинакова и ни о каком нейтральном проводнике речи уже не идет. На нем тоже появляется напряжение, и чем неравномернее нагрузка, тем оно больше.

Фазы уже не компенсируют друг друга, чтобы в сумме получился ноль. В последнее время ситуация с некомпенсацией токов в такой сети усугубилась тем, что появились новые электроприборы, которые называются импульсными. В момент включения они потребляют

намного больше энергии, чем при нормальной работе. Эти импульсные приборы вкуче с разной нагрузкой на фазы создают такие условия, что в нейтральном проводнике (ноле) возникает напряжение, которое может быть раза в 2 больше, чем на любой фазе. Однако нейтраль такого же **сечения**, что и фазовый провод, а нагрузка больше.

Вот почему в последнее время все чаще возникает явление, называемое **отгоранием ноля** — нейтральный проводник просто не справляется с нагрузкой и перегорает. Бороться с таким явлением непросто: надо либо увеличивать сечение нейтрального провода (а это дорого), либо распределять нагрузку между 3 фазами равномерно (что в условиях многоквартирного дома невозможно). На худой конец можно купить понижающий разделительный трансформатор, он же **стабилизатор напряжения**.

В частном **доме** ситуация получше, поскольку хозяин один и распределить электроэнергию по фазам намного проще. Это даже увлекательное занятие — **рассчитать мощность** электроприборов и распределять их по фазам, чтобы нагрузка была одинаковой. Все расчеты делаются примерно, и вовсе не значит, что надо включать свет и 2 телевизора, а если заработал столярный станок на улице — это перебор. Все зависит от желания хозяина дома: провести трехфазную сеть или однофазную. Здесь есть свои плюсы и минусы.

### **Минусов трехфазной сети 2.**

1. Напряжение на отдельном участке сильно зависит от работы других. Если перегружена одна из фаз, остальные могут работать некорректно. Проявиться это может как угодно. Чтобы такого не происходило, нужен стабилизатор — вещь недешевая.
2. Необходимо оборудование в щит, рассчитанное именно под трехфазную сеть, а также расходы на устройство трехфазной сети. Они будут больше, нежели для однофазной. Кроме того, нужно знать правила эксплуатации трехфазных сетей.

### **Плюсов трехфазной сети тоже 2.**

1. Трехфазная сеть позволяет получить больше мощности. Если однофазная сеть при суммарной мощности приборов в 10 кВт уже

испытывает перегрузки, то трехфазная прекрасно справляется и с 30 кВт. Пример очень простой. Если с линии ЛЭП в дом заходит всего 1 фаза, то при сечении входящего проводника 16 мм<sup>2</sup> максимальная **мощность** составит всего 14 кВт, а если все 3 фазы — то уже 42 кВт. Разница весьма ощутимая.

2. Необычайно просто становится подключать электроприборы, имеющие трехфазное питание (электрические плиты). Самое главное в случае с частным домом — трехфазные электрические двигатели, которые стоят на многих станках. Некоторая информация использовалась с ресурса [9]

## Типы стабилизаторов

Определив основные понятия, которые нам будут встречаться и определив самое главное — что такое стабилизатор напряжения перейдем к важной главе нашей книги — к типам стабилизаторов напряжения. Итак, мы определили, что задачей стабилизатора напряжения является стабилизация напряжения и очистка входного напряжения от различных высокочастотных колебаний. Тип стабилизатора — это тип механизма благодаря чему он это все выполняет.

**Релейный тип стабилизаторов напряжения.** Релейные стабилизаторы получили наиболее широкое распространение из-за оптимального соотношения необходимых параметров и цены. Неоспоримо, главная положительная сторона у них-это быстродействие. За доли секунды такие стабилизаторы возвращают напряжение в допустимые рамки, тем самым защищая нашу технику. Из минусов можно сказать это то, что при переключении реле происходит скачок напряжения (5-15 Вольт в зависимости от производителя). Для техники это не существенно и безопасно, но свет будет моргать. Поэтому при переключении стабилизатора может наблюдаться небольшое мигание лампочек накаливания! Люминесцентные и энергосберегающие лампы не моргают! Схема

релейного стабилизатора условно представлена ниже.

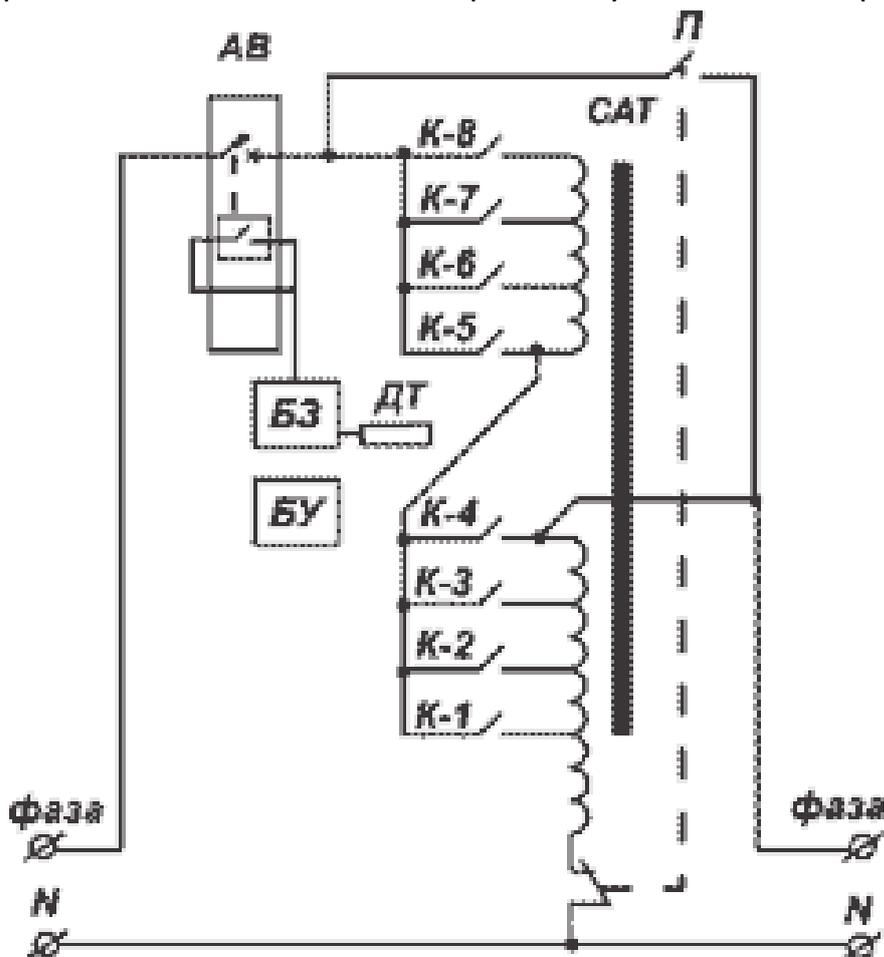


Рис.8 Релейный тип стабилизации

Как и все современные стабилизаторы напряжения его основу составляет силовой трансформатор и электронный блок. Электронный блок современного релейного стабилизатора напряжения представляет собой достаточно мощный микроконтроллер, в котором происходит анализ входного и выходного напряжения и вырабатываются сигналы для управления ключами или силовыми реле стабилизатора. При формировании управляющего напряжения микроконтроллер учитывает время срабатывания ключей и силовых реле. Это позволяет производить переключения практически без разрывов. В результате форма напряжения на выходе релейного стабилизатора повторяет форму на входе.

**Электромеханические стабилизаторы напряжения** - принцип их действия следующий: плата управления анализирует входное напряжения на стабилизатор, в зависимости от ситуации передает сигнал на мотор, расположенный внутри тороидальной катушки и, это мотор передвигает на необходимое количество витков токосъемную щетку.

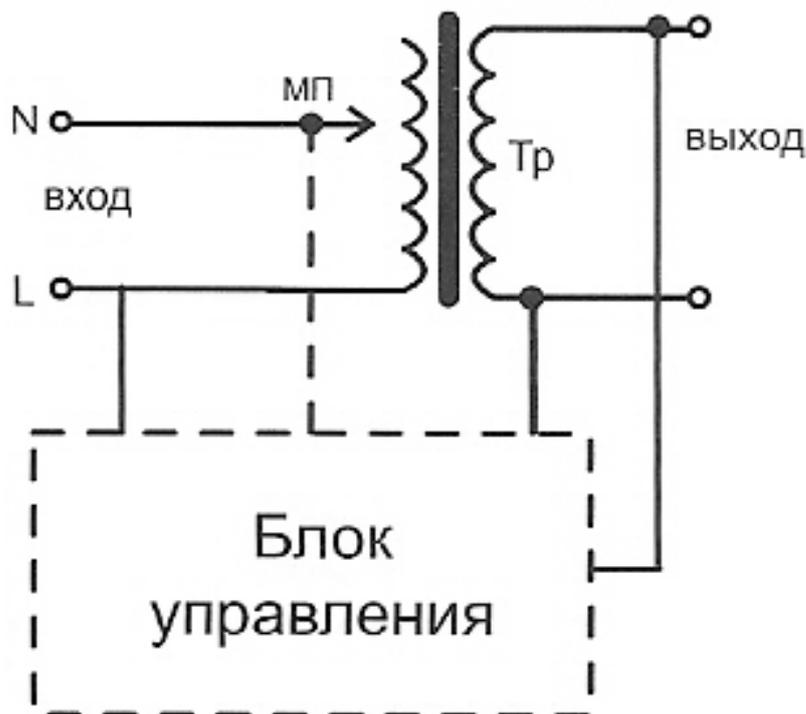


Рис.9 Электромеханический тип стабилизации

Такой принцип действия обеспечивают более высокую точность стабилизации (2-3%, по сравнению с релейными 5-8%). Но скорость движения щетки ограничена возможностями мотора, чаще всего скорость добавления 10-15 Вольт/сек. При скачках напряжения на 30-40 Вольт, приборы могут оказаться под опасным напряжением на несколько секунд. И еще стоит обратить внимание, у некоторых производителей, мотор сам питается от входного напряжения и поэтому когда происходит сильная просадка напряжения ему просто не хватает питания и происходит "зависание" стабилизатора. Но для света, это оптимальный выбор, свет хоть и будет "проседать" при скачках напряжения но не так сильно как у релейного и более мягко. Такой тип стабилизатора рекомендован в сети, где напряжение стабильно занижено или завышено.

**Тиристорные (симисторные) стабилизаторы напряжения** - принцип работы основывается на автоматическом переключении секций (обмоток) автотрансформатора (или трансформатора) с помощью силовых ключей – тиристоров. Чем-то этот тип похож на релейные стабилизаторы, но в отличие от них не имеют контактной группы, имеют намного больше ступеней стабилизации и большую точность от 2% до 5%. Комфорт использования такого стабилизатора виден сразу – тишина в доме гарантирована. Включение тиристоров в цепь переменного тока (*первичную обмотку*

трансформатора) позволяет построить стабилизатор переменного напряжения с высоким КПД.

Схема построения тиристорного стабилизаторов переменного напряжения

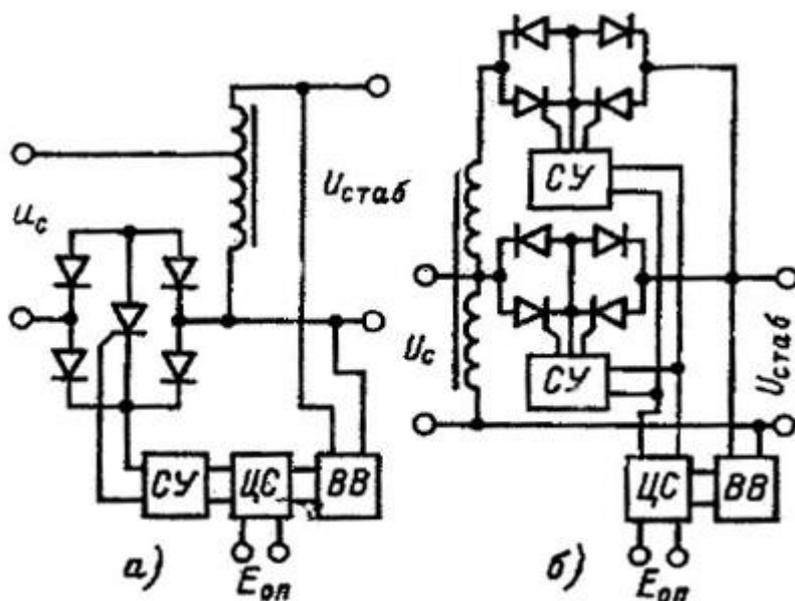


Рис. 10 Схема с двусторонним ключом на одном тиристоре

На практике боятся плохого теплообмена. Много российских компаний производят именно подобный тип стабилизаторов напряжения. Наибольшим минусом данного типа стабилизаторов напряжения - высокая цена. По гарантии стоит упомянуть, что все типы стабилизаторов имеют один и тот же диапазон гарантийных сроков от 1 до 3 лет, в зависимости от производителя.

Для стабилизации напряжения переменного тока используют также и **феррорезонансные стабилизаторы** (рис.11) [3].

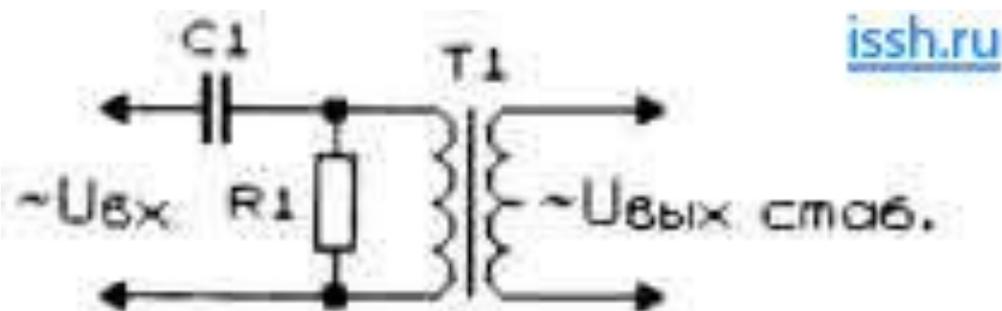


Рис. 4. Схема феррорезонансного стабилизатора с конденсатором

Их работа основана на изменении индуктивности катушек с железным сердечником при изменении силы протекающего по ним тока. В первичную обмотку трансформатора последовательно включают конденсатор С1, который вместе с индуктивностью первичной обмотки составляет резонансный контур, настроенный на частоту питающей сети (50 Гц). Величина емкости конденсатора определяется мощностью трансформатора. При мощности 10...60 Вт емкость конденсатора выбирается от 3 до 12 мкФ.

Феррорезонансные стабилизаторы большей мощности выполняют с применением дросселя насыщения (рис. 5).

При сравнительно малом напряжении сети через дроссель протекает небольшой ток, и его индуктивность велика. Большая часть тока из сети протекает через подключенный параллельно дросселю конденсатор, и общее сопротивление цепи имеет емкостный характер.

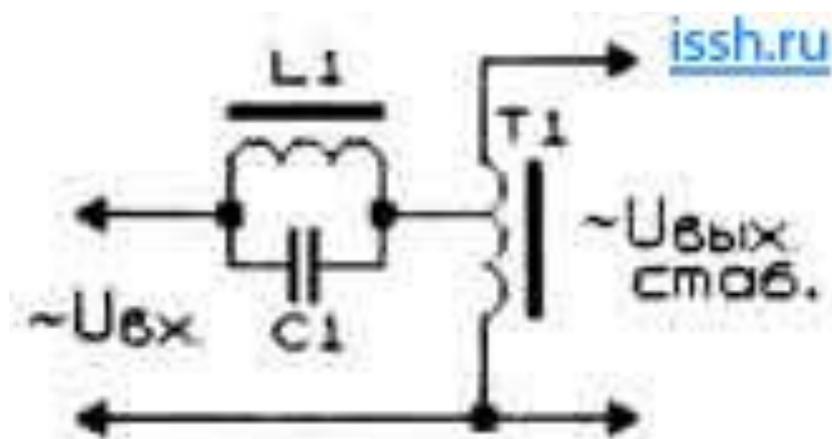


Рис. 11. Схема феррорезонансного стабилизатора с дросселем насыщения

Емкость компенсирует часть индуктивного сопротивления обмотки автотрансформатора, ток, проходящий через нее, возрастает, и напряжение на выходе автотрансформатора повышается, что характерно для случая резонанса напряжений. При повышении напряжения в сети ток, проходящий через обмотку дросселя, возрастает, и индуктивность дросселя падает. Емкость конденсатора подбирается таким образом, что в контуре, состоящем из дросселя и конденсатора, наступает резонанс токов, при котором сопротивление контура становится максимальным, а ток, поступающий из сети к обмотке автотрансформатора, — минимальным. При повышении напряжения в сети происходит постепенное увеличение сопротивления контура до наступления резонанса. Это обеспечивает стабильность напряжения на обмотке автотрансформатора при изменении напряжения в сети в больших пределах.

Простота и надежность являются преимуществом феррорезонансных стабилизаторов. Недостатком — существенная зависимость выходного напряжения от частоты тока сети и заметное искажение синусоидальной формы напряжения. Стабилизаторы, выполненные на катушках индуктивности с насыщенными сердечниками, имеют большое магнитное поле рассеяния, что может опасно влиять на работу окружающих приборов и возможно на человека.

## **Дополнительные функции стабилизаторов напряжения**

Кроме основной функции стабилизаторов напряжения – стабилизации, важно нам с Вами как пользователям иметь доступ к информации, что происходит сейчас в сети, почему стабилизатор напряжения ведет себя тем или иным способом. Какой минимальный набор функций необходим:

1. Анализ выходного напряжения. Стабилизатор должен быть оснащен информационным (цифровым или стрелочным) табло которое показывает выходное напряжение. Если на стабилизаторе есть функция анализа входного напряжения, это будет дополнительной полезной информацией.
2. На больших номиналах (чаще от 3000 ВА) устанавливается функция «Bypass» - функция в электронном устройстве (обработки сигнала, стабилизации напряжения и др.), позволяющая выполнить коммутацию входного сигнала непосредственно на выход, минуя все функциональные блоки [1]. То есть возможность включать сеть в обход стабилизатора напряжения. Если напряжение нормализовалось или Вам не нужен сейчас стабилизатор – нажали рычажок вверх и напряжение пошло минуя блоков стабилизации.
3. Виды крепления стабилизаторов напряжения  
Существуют два типа крепления стабилизаторов напряжения - напольное и настенное исполнение. Напольное исполнение подразумевает, что стабилизатор находится на полу, полке. Такое расположение не всегда удобно, потому как особенно крупные номиналы на полке не разместишь из-за своего веса, а на полу они занимают достаточно большие площади. При навесном исполнении стабилизаторы делают более плоскими, для удобства клиентов. В принципе они могут использоваться и в

напольном исполнении, только часто информационная часть табло оказывается в таком случае "вверх ногами" к пользователю. Например, в своих стабилизаторах SUNTEK мы постарались учесть все пожелания потребителей и несколько скосили вниз информационную часть стабилизатора, тем самым обеспечили удобный анализ информации табло как в навесном положении, так и в напольном. Этот корпус называется универсальным.

4. Во многих моделях на рынке стабилизаторов напряжения используется кнопка задержки. Это сделано, для того, чтобы если пропадет напряжение в сети или временно выйдет за рамки рабочего диапазона, то оборудование до следующего включения придет за это время задержки в положение покоя. Во многих стабилизаторах кнопка задержки предлагается в нескольких диапазонах -6, 90, 120 сек. В более современных моделях задержка уже стала автоматическая и когда она включается, то показывает потребителю на табло время включения стабилизатора в виде обратного отсчета.

## **Подключение стабилизаторов напряжения**

Итак, стабилизатор напряжения приобретен. Очень хорошо, если у Вас есть знакомый хороший электрик или есть возможность пригласить специалиста. Если такой возможности нет, то придется действовать самому. Для начала выберите место для установки стабилизатора, оно должно быть сухим, без пыли и легко проветриваемом. Сам стабилизатор необходимо аккуратно распаковать, ознакомиться с его внешним устройством пользуясь паспортом изделия. Если транспортировка стабилизатора происходила при минусовых температурах, необходимо выдержать его перед подключением при комнатной температуре не менее четырех часов. Это связано с тем, что все стабилизаторы напряжения прежде всего боятся образование конденсата внутри. Поэтому надо дождаться пока он образуется и высохнет.

В момент включения обратите внимание, чтобы стабилизатор был выключен – кнопка питания в положении «Выкл» и стабилизатор обязательно должен подключаться к розетке с заземляющими контактами (Евророзетке) иначе стабилизатор нужно заземлять отдельно (либо должна быть клемма подключения на клеммной колодке) . После того, как стабилизатор включен, на табло чаще всего включается обратный отсчет - это включается задержка. Еще есть один очень важный момент! Некоторые производители не

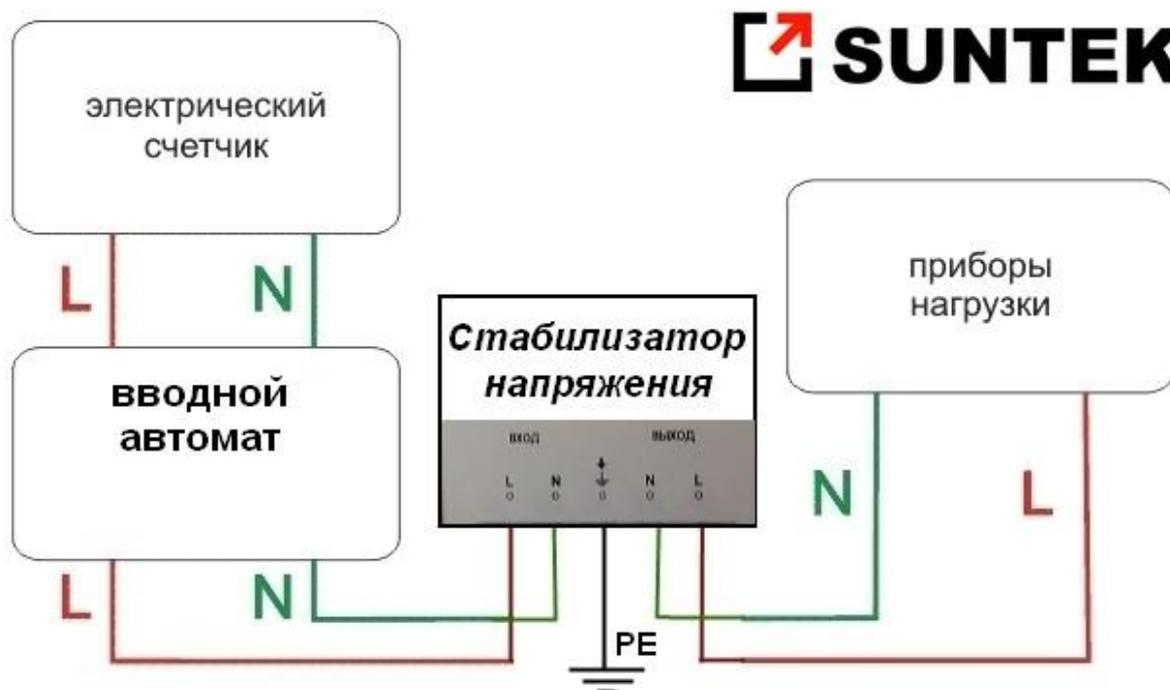
информируют покупателя в паспортах как правильно подключать стабилизатор. Если Вы купили а у Вас нет такой информации, лучше связаться с производителем, но в большинстве случаев подключение происходит именно так:



Рис.12 Подключение стабилизатора через клеммную колодку

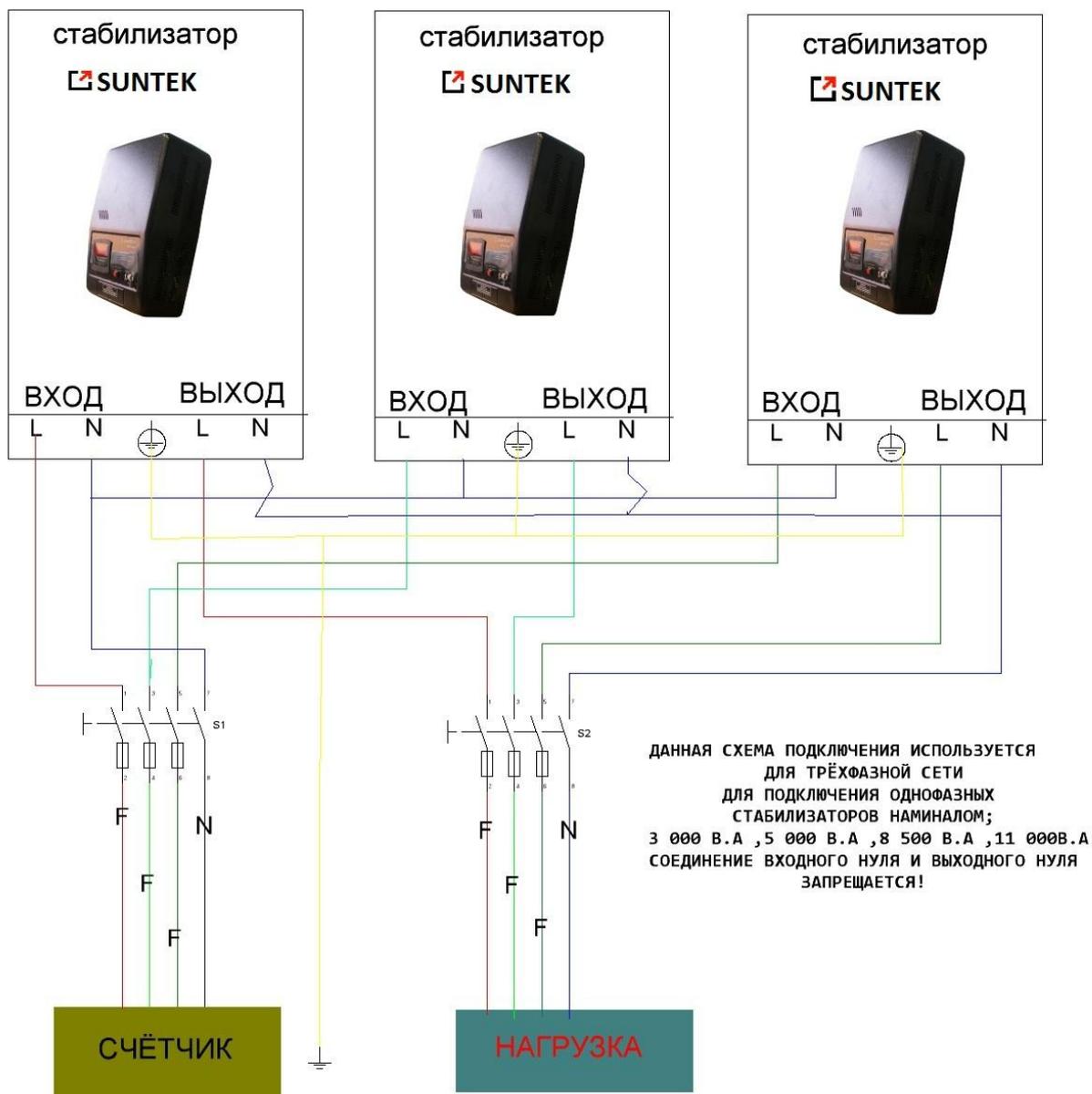
Обратите внимание - Фазы по краям клеммной колодки, ближе к центру нули и в середине земля!

Важно обратить внимание на то какая у Вас сеть однофазная или трехфазная.



На рисунке – схема подключения стабилизаторов напряжения SUNTEK в однофазную сеть.

Пример подключения в трехфазную сеть .



Очень часто индикация у стабилизаторов напряжения у многих производителей одинакова.

В процессе работы на дисплее стабилизатора может появиться следующая информация:

#### Буква «Н»

Появление буквы «Н» на табло означает, что напряжение в сети поднялось выше рабочего диапазона и сработала защита от перенапряжения,

стабилизатор выключил выходное напряжение, чтобы избежать поломки нагрузки. При возврате входного напряжения в рабочий диапазон на дисплее вновь появится цифра выходного напряжения и стабилизатор автоматически перейдет в рабочий режим.

### **Буква «L»**

Появление буквы «L» на табло означает, что напряжение в сети опустилось ниже рабочего диапазона и сработала защита от пониженного напряжения, стабилизатор выключил выходное напряжение, чтобы избежать поломки нагрузки. При возврате входного напряжения в рабочий диапазон на дисплее вновь появится выходное напряжение и стабилизатор автоматически перейдет в рабочий режим.

### **Буквы «С-Н»**

Появление букв «С-Н» на табло означает, что суммарная мощность подключенных к стабилизатору приборов превысило номинальную мощность стабилизатора и сработала тепловая защита. Необходимо снизить нагрузку. Далее стабилизатор сам автоматически перейдет в рабочий режим.

В период эксплуатации стабилизатора необходимо проводить:

1. осмотр корпуса стабилизатора и подключенных к нему проводов для выявления их повреждений (1 раз в месяц);
2. удаления грязи и пыли с поверхностей корпуса стабилизатора щеткой или сухой ветошью.

## **Как правильно выбрать стабилизатор напряжения по мощности**

Выбор мощности стабилизатора напряжения при покупке, одна из важнейших задач, выполнив правильно которую вы обеспечите себе и технике спокойную долгую жизнь.

- посмотрите какой вводной автомат у Вас на фазе. Это определяет уровень нагрузки разрешенной для Вашего объекта (дома). Нет смысла брать существенно выше номинал по мощности. Например у Вас 25 А автомат. То есть ограничение по мощнось  $25\text{A} \cdot 220\text{В} = 5500\text{ ВА}$  то есть можно взять 5000 ВА или 8500 ВА стабилизатор, нет смысла брать больше, кроме того, появляется вероятность выключение Вашего

вводного автомата при включении мощного стабилизатора (высокие пусковые токи "выбивают" автомат)

- Посчитайте суммарную нагрузку всех приборов. Разделите ее на две части - с двигателями и без. Это необходимо сделать для того, чтобы учесть правильно пусковые и реактивные токи (приблизительные мощности приведены в Таблице 1

**Таблица 1. Номинальная потребляемая мощность бытовых приборов.**

Бытовые приборы		Электроинструмент	
потребитель	мощность, ВА	потребитель	мощность, ВА
фен для волос	450-2000	дрель	400-800
утюг	500-2000	перфоратор	600-1400
электроплита	1100-6000	электроточило	300-1100
тостер	600-1500	дисковая пила	750-1600
кофеварка	800-1500	электрорубанок	400-1000
обогреватель	1000-2400	электроробзик	250-700
гриль	1200-2000	шлифовальная машина	650-2200
пылесос	400-2000		
радио	50-250	<b>Электроприборы</b>	
телевизор	100-400	компрессор	750-2800
холодильник	150-600	водяной насос	500-900
духовка	1000-2000	циркулярная пила	1800-2100
СВЧ - печь	1500-2000	кондиционер	1000-3000
компьютер	400-750	электромоторы	550-3000
электрочайник	1000-2000	вентиляторы	750-1700
электролампы	20-250	сенокосилка	750-2500
бойлер	1200-1500	насос выс. давления	2000-2900

Все приборы без двигателя суммируйте цифры как написаны на них, а мощность указанную на приборах с двигателями нужно РАЗДЕЛИТЬ на 0,7 (это поправочный коэффициент учитывающий реактивную составляющую, возникающую из-за вращающихся элементов).

- Если есть возможность, замерьте напряжение в сети, поизучайте как сильно оно моргает, как сильно мигают лампочки. Это дает представление о просадках (обычно лампочка затухающая в два раза получает не 220 Вольт, а 170-180 В.)

Есть еще понятие пусковых токов, то есть это когда в момент включения устройство требует такого количества энергии, которое в несколько раз превышает количество, используемое для работы прибора в штатном режиме. В Таблице 2 приведены средние пусковые токи на электроприборы. **Важно!!! Стабилизаторы SUNTEK специально адаптированы под пусковые токи и выдерживают их до 1 сек! То есть, при покупке стабилизатора**

**SUNTEK нужно учитывать пусковые токи только у приборов последней строчки Таблицы 2.**

**Таблица 2. Пусковые токи потребителей электроэнергии.**

Потребитель	Кратность пускового тока	Длительность импульса пускового тока, с
Лампы накаливания	5..13	0,05..0,3
Электронагревательные приборы из сплавов: нихром, фехраль, хромаль	1,05..1,1	0,5..30
Люминесцентные лампы с пусковыми устройствами	1,05..1,1	0,1..0,5
Компьютеры, мониторы, телевизоры и другие приборы с выпрямителем на входе блока питания	5..10	0,25..0,5
Бытовая электроника, офисная техника и другие приборы с трансформатором на входе блока питания	до 3	0,25..0,5
Устройства с электродвигателями, в том числе холодильники, насосы, кондиционеры	3..7	1..3

**Пример:** Рассмотрим дом, два этажа, одна фаза. Вводной автомат - 50А. В доме свет, стиральная машина, холодильник, телевизор, компьютер. Итак, автомат ограничивает нагрузку 11000 ВА.

Посмотрим, что дает наша нагрузка если ее включить одновременно. Без двигателя: свет (50+50+50+50+50)+телевизор(300)+компьютер (маленький кулер не учитываем) (700)=1250 ВА. С двигателем: стиральная машина 2000 ВА/0,7=2850 ВА

Итого суммарно: 1250+2850=4100 ВА.

Замеряем напряжение вечером, допустим 190 Вольт. Если выбираем например стабилизатор напряжения SUNTEK, то оптимальная мощность стабилизатора напряжения с запасом 5000 ВА. Если планируете существенно добавить нагрузку, то можно взять 8500ВА или 11000 ВА. Если выбираете другой бренд изучите пожалуйста рабочий диапазон стабилизатора.

## **Примеры выбора стабилизатора напряжения (примеры сделаны на основе стабилизаторов SUNTEK, но Вы учитывайте параметры Вашего стабилизатора)**

**Материал данной Главы предоставлен источником [5]**

### **Стабилизатор напряжения для дома (дачи)**

В данном случае нужно знать:

1. Какая суммарная максимальная мощность приборов (для приборов с двигателями, нужно разделить мощность прибора на 0,7)
  2. Какое минимальное напряжение бывает дома (замерить токоусъемными клещами)
  3. Знать мощность вводного автомата (желательно чтобы номинал вводного автомата был БОЛЬШЕ или РАВЕН номиналу автомата стабилизатора.
- По этим параметрам можно подобрать правильно стабилизатор напряжения. По нашему опыту на дом, дачу, коттедж берут на фазу стабилизаторы SUNTEK 8500 или SUNTEK 11000 ВА.

### **Стабилизатор напряжения для котлов (котла).**

Надежная и безаварийная работа таких установок возможна только при соблюдении определенных условий, а именно при наличии качественного электропитания. К сожалению именно с этим неперенным условием чаще всего возникают проблемы. Для решения этой проблемы необходимо установить стабилизатор напряжения для котла. Прежде всего рассмотрим причины, по которым мы хотим установить стабилизатор напряжения для котла, а затем остановимся на таком вопросе, какой именно стабилизатор напряжения для котла нам необходим.

В чем же заключается опасность колебаний напряжения для отопительной техники?

- 1) Несмотря на то, что контроллер (или проще говоря компьютер, управляющий котлом) имеет свой собственный стабилизатор напряжения, его нормальное функционирование гарантировано при напряжении питающей сети 220 плюс минус 10%В. Сбой в его работе может создать аварийную ситуацию.
  - 2) Арматура котла включает в себя электромагнитные клапаны и задвижки. Пониженное напряжение приводит к их неполному закрытию или открытию, а повышенное к выходу из строя. Эти обстоятельства так же требуют установить стабилизатор напряжения для котла.
  - 3) Изменение режима работы вентиляторов приводит к изменению состава топливной смеси и неустойчивому горению.
  - 4) При значительных отклонениях напряжения питающей сети вентиляторы и насосы имеют высокую степень вероятности выхода из строя.
- Практически все производители отопительной техники рекомендуют установить стабилизатор напряжения котла и у многих это является одним из условий предоставления гарантии. Мы рекомендуем на котел стабилизаторы напряжения SUNTEK 550, 1000, 1500 ВА

### **Стабилизатор напряжения для телевизора.**

В данном случае задача стабилизатора напряжения состоит не только в подаче стабильного напряжения на телевизор, но и защита его от резких скачков, т.к. это опасно особенно для плазмы и ЖК-телевизоров. Для этого мы установили систему защит в стабилизаторе, которая обеспечит спокойную работу телевизора даже при скачках в 50 Вольт.

Мы рекомендуем на телевизор SUNTEK-550 ВА или если большой экран, то SUNTEK-1000 ВА

### **Стабилизатор напряжения для компьютера.**

Компьютер состоит из блока и монитора. Поэтому мощность надо суммировать. Также если в стабилизатор включены еще и дополнительные приборы (сканер, принтер и т.д.) то всю мощность надо просуммировать и полученный результат сравнить с линейкой номиналов рассматриваемых стабилизаторов напряжения. Например, стабилизаторы SUNTEK 1000 и 1500

ВА полностью обеспечивают бесперебойной работой один-два компьютера, принтер, сканер и блок МФУ.

### **Стабилизатор напряжения для холодильника.**

В данном случае мы имеем отношение с прибором который имеет и пусковые токи и реактивную составляющую. Поэтому выбор происходит следующим образом:

Смотрим какая мощность холодильника указана на шильдике (паспорте). Далее делим ее на 0,7 и умножаем на 2. таким образом мы подберем правильно номинал. Допустим холодильник 500 ВА, тогда получается что для него оптимально подойдет  $(500/0,7*2)$  стабилизатор напряжения SUNTEK 1500 ВА.

### **Стабилизатор напряжения для стиральной машины.**

В данном случае схема похожа на схему со стабилизатором напряжения для холодильника, только не нужно умножать на 2, т.к. пусковые токи тут существенно меньше чем токи у компрессора холодильника.

Допустим стиральная машина 2000 ВА. Тогда мы делим на 0,7, получаем 2857 ВА, то есть ближайший номинал SUNTEK-3000ВА



### **Стабилизаторы напряжения с ручной регулировкой- ЛАТРы.**

Широкое применение получили еще в советское время лабораторные автотрансформаторы (ЛАТРы), приборы с ручной регулировкой выходного напряжения. Основное их применение – лаборатории, где необходимо получить на выходе точное нестандартное напряжение. Но постепенно из лабораторий ЛАТРы перебрались в наш быт. Одно время они у многих стояли на телевизоре, а сейчас их применение разнообразно – от различных технологических процессов (птицеводство, ремонтные мастерские, стоматология и т.д. ) до приборов с рабочим напряжением 110 Вольт (на ЛАТРе легко установить такое выходное напряжение). Есть ЛАТРы с

рабочим диапазоном от 0 до 250 Вольт, есть с расширенным диапазоном до 300 Вольт. Увеличенный диапазон придает ЛАТРу дополнительную мощность, позволяя с более низкого напряжения поднимать высокие нагрузки. Надо понимать, что лабораторный автотрансформатор работает в режиме ручной установки выходного напряжения, то есть Вы сами устанавливаете дополнительное напряжение к входному, так называемую «дельту». Например, у Вас в розетке 200 Вольт. Вы устанавливаете ЛАТР, и повернув ручку управления получаете на выходе 220 Вольт. «Дельта» в Вашем случае составила 20 Вольт. Если напряжение в сети изменится, станет 180 Вольт, то ЛАТР будет добавлять только указанную «дельту» в 20 Вольт, тем самым на выходе будет 200 Вольт – необходима корректировка. Жидкокристаллическое табло позволяет выставлять выходное напряжение с точностью до 1 Вольта! Если Вам нужно четко стабилизированное напряжение в 220 Вольт, то лучше установить стабилизатор напряжения.

#### Список ссылок

[1] <http://ru.wikipedia.org>

[2] [www.стабилизаторы-напряжения-для-дома.рф](http://www.стабилизаторы-напряжения-для-дома.рф)

[3] [issh.ru](http://issh.ru)

[4] <http://radioelpribori.ru>

[5] <http://www.suntek.su>

[6] <http://www.eti.su>

