



СТАБИЛИЗАТОРЫ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ



ЭНЕРГИЯ.РФ

Все о стабилизаторах напряжения

Вступление

Для кого эта брошюра?

Эта брошюра заинтересует в первую очередь не профессиональных электриков, а продавцов оптовых и розничных магазинов электрооборудования и продвинутых покупателей, которые хотят «простыми словами» прочесть и понять причины нестабильного напряжения в электрической сети. Это позволит им легко подобрать для себя лучший вариант стабилизатора одной из торговых марок, предлагаемых компанией «Энергия».

Для начала вспомним, что же такое электрический ток, что такое есть напряжение электрического тока, и зачем его вообще надо стабилизировать.

Электрический ток — это направленное движение заряженных частиц (электронов) в проводнике (в проводах). Для простоты восприятия можно представить проводник как водопроводную трубу, внутри которой в определенном направлении течет вода (электроны), которая падая на водяное колесо (электрический двигатель) заставляет его вращаться.

Электрическое напряжение имеет немного более сложное для осмысления определение, которое проще представить, используя предыдущий пример.

Если представить поток электронов в виде потока воды, тогда напряжение можно представить в виде давления оказываемого водой на водяное колесо, то есть, если давление сильное, колесо будет крутиться быстрее, если давление слабое - медленнее.

Что происходит при низком и высоком напряжении?

При низком напряжении тока (давлении)

- лампочка будет гореть тускло,
- двигатель вращаться медленно,

при высоком напряжении тока (давлении потока электронов),

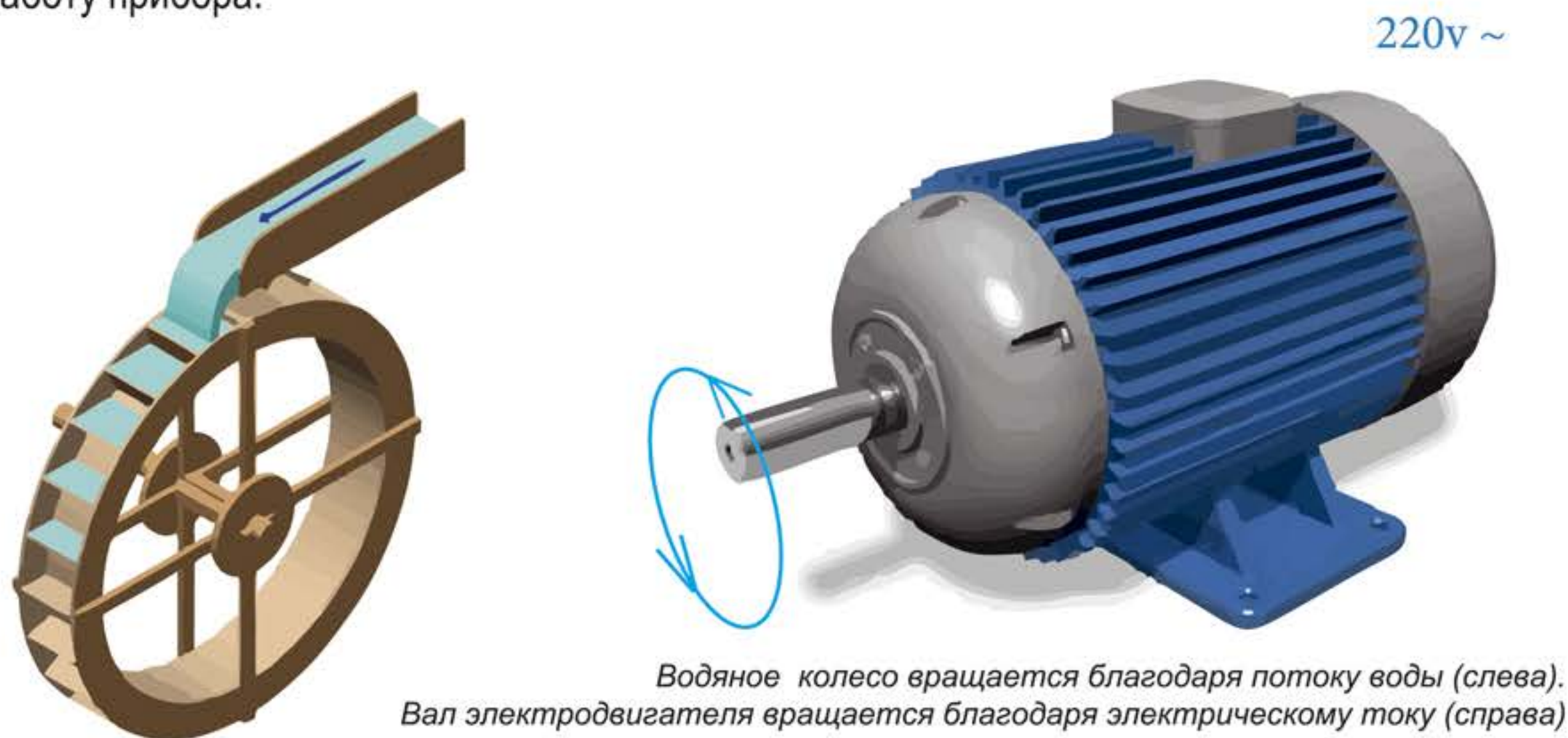
- лампочка будет гореть ярко,
- двигатель вращаться быстро.

Также по аналогии с давлением, можно представить, что если давление воды очень сильное оно может со временем прорвать водопроводную трубу, или, попав на водяное колесо из-за сильного напора, разрушить его. Если оно очень слабое, силы давления не хватит, чтобы сдвинуть колесо, соответственно оно не будет вращаться и совершать для нас полезную работу.

В электрике все точно также - все приборы рассчитаны на определенное напряжение (давление потока электронов), слишком сильное напряжение разрушит приборы (перегорит мотор), слишком слабое напряжение не позволит приборам работать, потому что не будет, по аналогии с водой, достаточного усилия для работы.

220 Вольт - это норма

Поэтому для того чтобы приборы работали долго и исправно, а самое главное были безопасными для людей, производители этих приборов обязательно указывают необходимое напряжение. Напряжение измеряется в определенных единицах - вольтах. В России допустимым значением напряжения является 220 вольт $\pm$ 20 вольт. Это означает, что если в ваш прибор подается напряжение (давление электронов) не ниже 200 и не выше 240 вольт, в этом случае производитель гарантирует долгую, стабильную и безопасную работу прибора.



Почему напряжение в городской сети ниже или выше нормы, или периодически скачет?

Пониженное напряжение в сети (ниже 220 вольт)

является наиболее частой проблемой (80 % случаев). Часто бывает, что напряжение даже в городе (не говоря уже о деревнях) падает до 140 - 160 вольт. При этом лампочки тускнеют, утюг перестает греть, насос перестает качать воду, некоторые электроприборы просто не включаются.

В чем причина пониженного напряжения?

Люди строят новые дома, покупают новые электроприборы домой (кондиционеры, обогреватели, беговые дорожки), а сети электрические в городе никто не меняет, электростанции новые не строят. Все что сейчас мы используем, было рассчитано 30 - 50 лет назад на гораздо более скромное потребление. В пригородах, где раньше стоял дачный массив, из однокомнатных домиков с одной лампочкой, электрической плиткой и телевизором появились трехэтажные коттеджи, а сети остались те же, что были рассчитаны на однокомнатные домики. Также по аналогии с водопроводом, по утрам и вечерам из-за того что все пользуются водой давление падает. Также и с электричеством: по утрам и вечерам напряжение тоже падает.

То есть, при потреблении мощности больше, чем той, на которую рассчитана электростанция и электрические сети, начинает падать напряжение. Есть и другие причины падения напряжения, но превышение мощности выше допустимой - это основная из них.



Давно построенная подстанция была рассчитана на определенную нагрузку...



... спустя годы нагрузка выросла во много раз, а подстанция осталась прежней.

Чем же опасно пониженное напряжение?

Вот лишь небольшая часть из всего списка возможных негативных последствий:

Напряжение упало ниже 190 вольт:

Не работают люминисцентные светильники

Работают со сбоями ряд позиций электронного электрооборудования

Напряжение упало ниже 170 вольт:

Начинают нагреваться трансформаторы, электродвигатели в бытовой технике- холодильник, насос, кондиционер и др., при длительной эксплуатации приборы сгорят.

Резко падает К.П.Д оборудования

Перестает работать часть электронного оборудования

Повышенное напряжение в сети (выше 220 вольт)

возникает обычно по причине неправильного подключения электрических сетей некомпетентными работниками, сбоев в распределительном оборудовании или попытками тех же сотрудников электрических сетей «просто» решить сложные проблемы. Например, стоит распределительная подстанция в деревне, мощность она свою на деревню давно исчерпала, и у кого-то на краю деревни в 3 километрах от подстанции в доме в розетке напряжение не 220 вольт, а 130, и ничего у него не работает. По хорошему, проблема решается заменой подстанции (надо по аналогии с водой увеличить мощность насоса) и сетей (потому что также по аналогии с водой, увеличив мощность не увеличив диаметр трубы, приведет к прорыву трубы), а это все огромные деньги и время. Куда как проще и к тому же бесплатно, на подстанции увеличить напряжение с 220 вольт до 250 вольт или выше. Тогда в трех километрах от подстанции на краю деревни станет напряжение не 130 вольт, а 150 вольт. Ну и все более-менее начнет работать, но у того, кто живет возле подстанции в радиусе километра, напряжение станет соответственно около 245 вольт.

Чем опасно повышенное напряжение?

Напряжение поднялось выше 240 вольт

Перерасход электроэнергии

Быстро перегорают лампочки накаливания

Перегреваются трансформаторы (которые входят в состав любой электроники)

Перегреваются электродвигатели

Напряжение поднялось выше 250 вольт

Риск пробоя изоляции и короткого замыкания

Выход из строя электронных приборов

Выход из строя электродвигателей

Колебания напряжения в сети

получаются в результате попеременного взаимодействия причин вызывающих повышение и понижение напряжения.

Допустим, в вышеупомянутой деревне днем напряжение в домах возле подстанции 245 вольт, а в домах на краю деревни 150 вольт. Пришла ночь, все выключили свет, легли спать, потребление снизилось, высвободилась мощность, на краю деревни в сети стало 170 вольт, а вот у тех, кто живет возле подстанции, может стать до 265. А утром все проснулись, включили свет, и напряжение опять просело. Так появляются скачки напряжения. Также частыми причинами скачков напряжения в сети может быть подключение и отключение больших потребителей электроэнергии (сварка, электрические бани, обогреватели, кондиционеры, электрогрили, электрочайники). Т.е., в момент подключения мощного потребителя, если представить ток как поток воды, открывается большой кран. При этом давление воды (напряжение в сети) сильно падает, а при отключении потребителя давление (напряжение) может очень резко повыситься, что как раз и приводит к порче оборудования.

Аварии в сети, повреждения линий электропередач, короткие замыкания в каком-то конкретном доме могут привести к скачку на большом участке сети.

Удары молнии могут привести к резкому повышению напряжения, при котором гарантированно сгорит большинство домашней техники.

Человеческий фактор - это тот самый всем известный нерадивый электрик «дядя Ваня». Он может неправильно подключить сети, это касается того момента когда с линий электропередач по которым идет напряжение 380 вольт, разводят сети на массивы домов, в результате неправильного подключения, что не так редко бывает, у кого-то в сети будет 150 вольт, а у кого-то 300.

Мы рассмотрели основные причины нестабильного напряжения в сети.

К сожалению, основной причиной является сильная изношенность электрических сетей и подстанций, которые давно исчерпали свою мощность.

Глобально проблема решается только на государственном уровне. Но к счастью, компания «Энергия» предлагает **стабилизаторы напряжения**, которые позволяют решить эту проблему для отдельного дома.

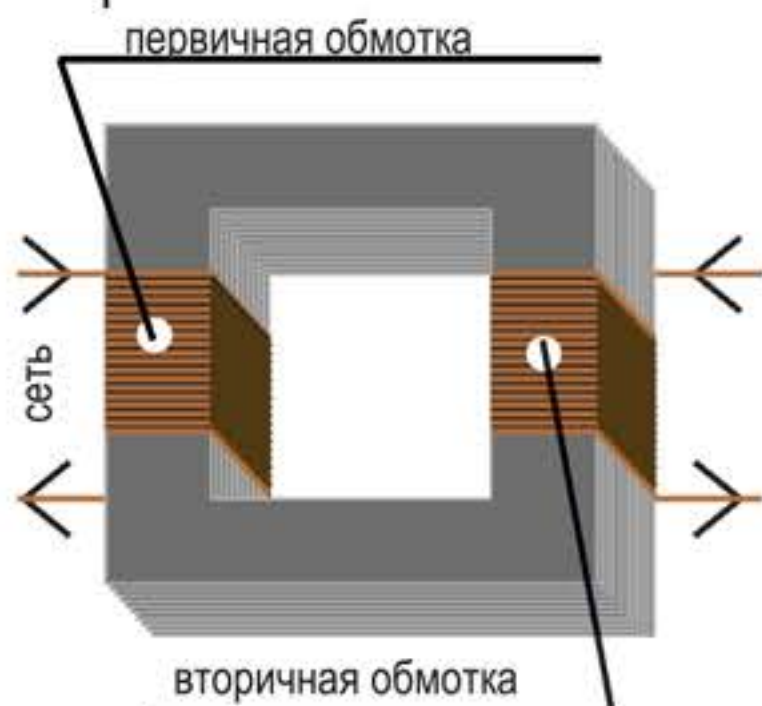
Что такое стабилизатор напряжения?

Стабилизатор напряжения – это устройство, которое позволяет стабилизировать напряжение до нормального. Проще говоря, стабилизатор, пропуская через себя повышенное или пониженное напряжение - 130, 150, 200 или 260 вольт, должен выдать напряжение в допустимом диапазоне.

Этот диапазон по Российским стандартам должен быть от 200 до 240 вольт. Для большинства электроприборов, за исключением дорогой профессиональной аудиотехники, некоторого медицинского и лабораторного оборудования, некоторых специальных электронных приборов напряжение в сети от 200 до 240 вольт является нормальным и гарантирует стабильную и безопасную работу.

Как устроен стабилизатор напряжения?

Внутри стабилизатора находится трансформатор. Для простоты понимания трансформатор можно представить в виде стопки железных пластинок, вокруг которых намотаны два мотка проволоки.



Представим трансформатор в виде прямоугольной стопки железных пластинок с двумя мотками проволоки (первичная обмотка и вторичная обмотка).

Принцип стабилизации напряжения очень прост. Он основан на эффекте «электромагнитной индукции». Для нас важно понять, что одним из проявлений этого эффекта будет следующая ситуация:

Например, на первичной обмотке трансформатора 10 витков проволоки, к этим виткам подключено напряжение из городской сети в 220 вольт. Если на вторичной обмотке в это время будет тоже 10 витков проволоки, то напряжение, которое будет выходить из трансформатора, будет тоже 220 вольт.

Если на вторичной обмотке в это время будет только 5 витков проволоки, то напряжение, которое будет выходить из трансформатора, будет уже 110 вольт. То есть, возникает полезный эффект, который заключается в том, что если менять количество витков на вторичной обмотке, то можно менять напряжение, которое выдаёт стабилизатор.

И если например напряжение в сети (а значит и на первичной обмотке) уменьшилось, а мы хотим чтобы на вторичной обмотке оно осталось неизменным, то для этого нам нужно срочно добавить несколько витков вторичной обмотки, и наоборот - если напряжение в сети повысилось, то мы должны уменьшить число витков вторичной обмотки. Так мы сможем достичь желаемого эффекта - поддержания напряжения на требуемом уровне, или СТАБИЛИЗАЦИИ напряжения.

Как же мы сможем менять количество витков вторичной обмотки?

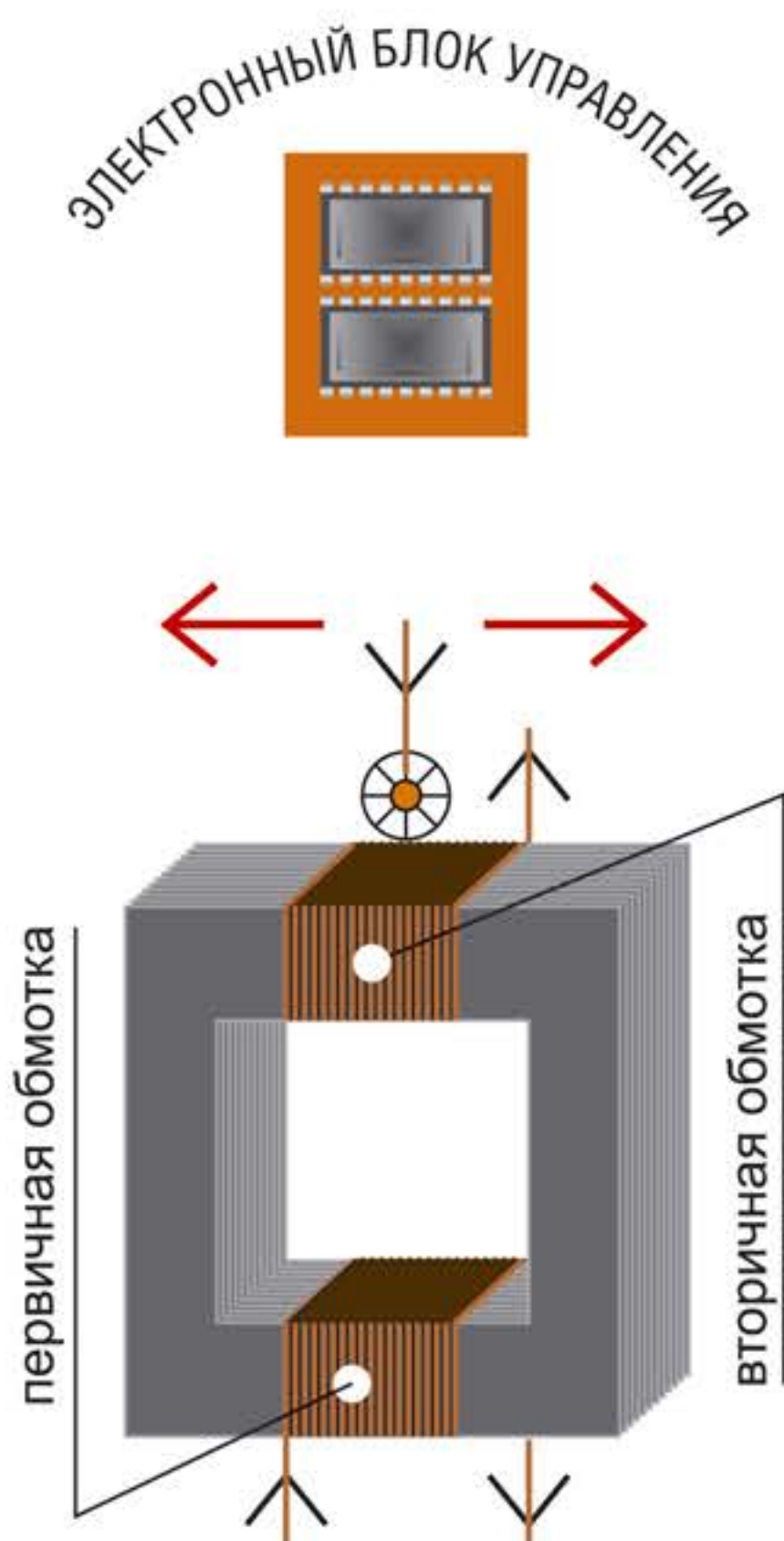
Все очень просто - представим себе, что один из контактов вторичной обмотки - подвижный и может перемещаться от одного витка к другому. При этом количество витков проволоки, расположенных между контактами меняется. А это значит, что напряжение на вторичной обмотке также меняется, увеличиваясь, или уменьшаясь в зависимости от того в какую сторону мы перемещаем наш подвижный контакт.

Как управлять подвижным контактом?

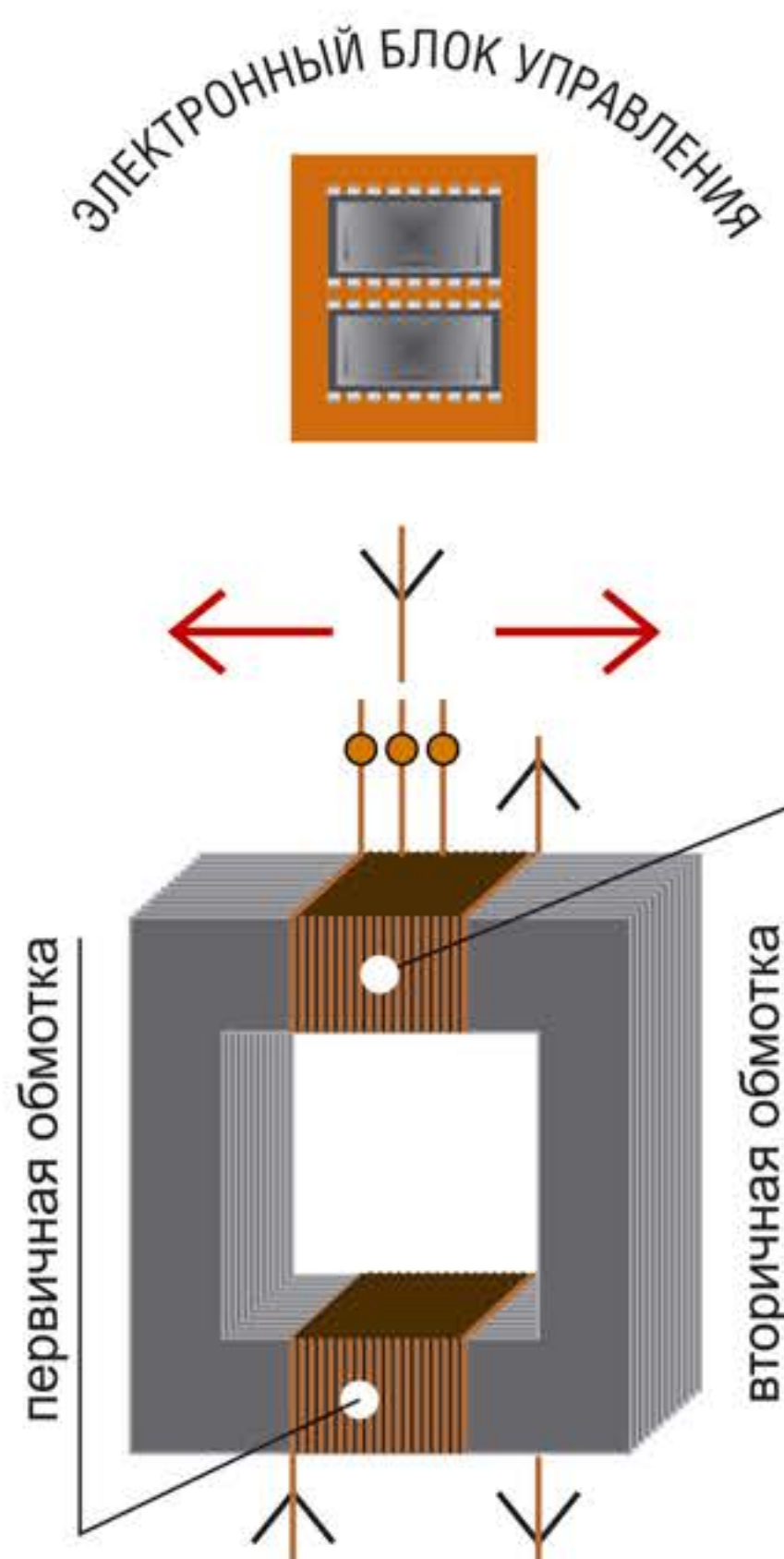
Осталось только правильно и своевременно управлять подвижным контактом вслед за перепадами напряжения в сети.

Этим занимается специальный электронный блок управления, можно назвать его «мозгом» стабилизатора, который при изменении напряжения командует в какую сторону должен двигаться контакт, чтобы напряжение на выходе стабилизатора было таким как нам нужно.

Какие есть 2 конструктивных типа стабилизаторов?



В СЕРВОПРИВОДНОМ стабилизаторе (слева) контакт движется плавно вдоль поверхности обмотки. Направление его движения задается блоком управления ("мозгом") стабилизатора.



В РЕЛЕЙНОМ стабилизаторе (справа) контакт "перещелкивается" с одной отпайки на другую при помощи РЕЛЕ. Блок управления ("мозг") управляет работой реле.

Теперь мы вплотную подошли к тому, чтобы понять основное отличие между двумя типами стабилизаторов, которые предлагает компания "Энергия" - сервоприводными и релейными.

В чем различие между релейным и сервоприводным типом стабилизатора?

В обоих типах стабилизаторов есть первичная и вторичная обмотки. Как у одного, так и у другого стабилизация происходит благодаря изменению числа витков вторичной обмотки (как мы выяснили в предыдущей главе).

Однако у сервоприводных стабилизаторов по виткам движется контакт, который механически связан с электродвигателем или как его еще называют СЕРВОМОТОРОМ или сервоприводом (управляемым мотором - англ. servomotor).

Почему стабилизаторы называются “сервоприводными”?

Потому что в состав конструкции этих стабилизаторов входит сервопривод. Направление движения этого сервомотора задается блоком управления (“мозгом”), который анализирует значение сетевого напряжения (показания вольтметра). Как только блок управления обнаруживает, что напряжение на выходе стабилизатора отличается от правильных 220 вольт, то двигатель начинает вращаться, а контакт двигаться (вправо или влево).

На нашем рисунке “вправо” - соответствует уменьшению напряжения на выходе, а “влево” - увеличению. Как только напряжение станет равным 220 вольт - сервомотор остановится. Стабилизаторы такого типа очень точные (подвижный контакт остановится строго на нужном витке), а вот по быстродействию они уступают релейным (требуется время пока контакт переместится из начального положения в требуемое).

У релейных стабилизаторов вторичная обмотка имеет отпайки, которые делят обмотку на несколько групп витков. В этом случае контакт уже не плавно движется по поверхности обмотки, а переключается с одной отпайки на другую, при этом количество витков вторичной обмотки меняется не плавно, как в сервоприводном стабилизаторе, а ступенчато.

Почему стабилизаторы называются “релейными” ?

Релейными стабилизаторы называются потому что переключение с одной отпайки на другую происходит благодаря специальному устройству, которое называется «реле», выполняющее только одну функцию: оно как «выключатель» замыкает, или размыкает электрическую цепь. Разница между «реле» и обычным «выключателем» в том, что реле можно управлять. А управляет реле, как вы уже наверное догадались, тот самый блок управления, или “мозг” стабилизатора. Стабилизаторы релейного типа не такие точные как сервоприводные (контакт может находиться только в нескольких положениях - где есть отпайка), но зато регулировка напряжения происходит мгновенно (время переключения реле - тысячные доли секунды).

Какие есть основные параметры стабилизаторов?

Из предыдущих глав мы узнали об общем принципе работы стабилизаторов напряжения. Теперь, зная как работают приборы нам проще будет понять какие их параметры особенно важны для покупателей. А покупатели, как известно, бывают очень разными...

Владелец небольшого приусадебного домика, в котором из электроприборов есть только пара лампочек накаливания и портативный телевизор, и хозяин 3х этажного коттеджа с системой автономного отопления, множеством бытовой техники, сауной с электропечью, и в добавок еще и с бассейном - у обоих возникла идея купить стабилизатор. Нетрудно догадаться, что им обоим нужны разные стабилизаторы, потому что МОЩНОСТЬ нагрузки у каждого своя.

МОЩНОСТЬ первый параметр для выбора. В каких единицах измеряется мощность стабилизатора?

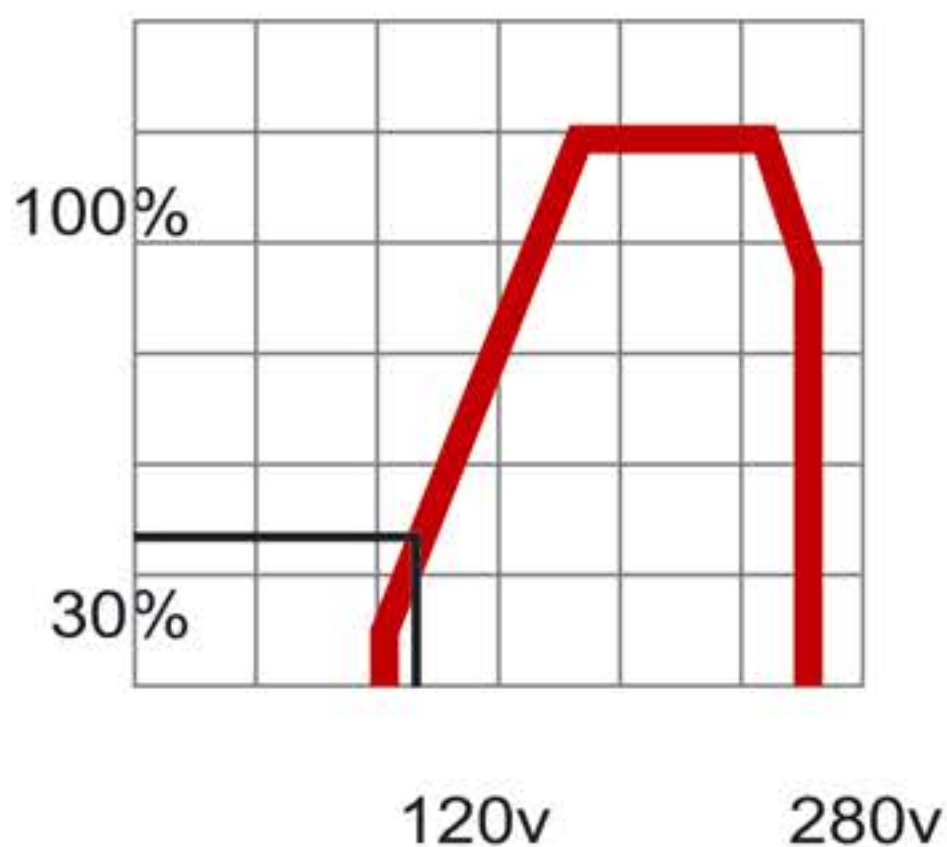
Единица измерения мощности стабилизатора - 1 Вольт*Ампер (ВА) Есть стабилизаторы на 500 ВА, есть на 1000 ВА, и так далее..

Представим теперь двух владельцев абсолютно одинаковых коттеджей с одинаковыми электроприборами, но один из этих коттеджей построен посреди глухого леса, и подключен этот коттедж к старой подстанции, рассчитанной на электроснабжение охотничьего домика. В результате напряжение в этой сети никогда не поднимается выше 160 вольт, а это значит что ни один из современных бытовых приборов работать там никогда не будет. Для такого случая необходим стабилизатор, который круглые сутки должен поднимать напряжение со 160 до 220, то есть минимум на 60 вольт! Второй коттедж - недалеко от города, где есть современная подстанция и напряжение падает только в вечернее время (время "пикового энергопотребления") и то не ниже 200 вольт. Здесь стабилизатор нужен всего-то на 2-3 часа в сутки и от него будет требоваться поднять напряжение на каких-то 10-20 вольт. Всем ясно что второй стабилизатор будет нагружен гораздо меньше чем первый.

Исходя из этого выделяем следующие параметры - **диапазон колебаний напряжения в сети**, в котором стабилизатор может выравнивать напряжение до 220 вольт. Для разных марок стабилизаторов он разный . Бывает 100-250, бывает 150-270, и так далее.. Всегда нужно убедиться в том, что напряжение в сети не будет выходить за пределы регулирования стабилизатора. Диапазоны работы стабилизаторов, предлагаемых компанией "Энергия" также разные. Но об этом позже...

НАГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ стабилизатора.

Чтобы понять что такое нагрузочная способность нужно представить, что для этих 2-х одинаковых коттеджей куплены 2 одинаковых стабилизатора. Первый стабилизатор поднимает напряжение на 60 вольт (со 160 до 220), а второй - всего на 20 вольт. Чтобы поднять напряжение до нужного уровня первый затрачивает больше энергии, чем второй, в то время как ресурс у обоих одинаков. Если сравнить уровень напряжения с уровнем воды в резервуаре, а стабилизатор с насосом, перекачивающим воду из одного резервуара в другой, то чем



больше разница уровней воды тем тяжелее работать насосу. Так же и стабилизатору в первом коттедже гораздо тяжелее работать, чем стабилизатору во втором коттедже, и он уже не сможет выдержать столько подключенных потребителей, как второй, следовательно **нагрузочная способность** первого стабилизатора меньше.

*Приблизительный график нагрузочной способности стабилизатора (его точный вид зависит от модели)
При снижении напряжения в сети будет снижаться и*

нагрузочная способность. На этом графике 120 вольтам соответствует 30% нагрузочной способности

Как мы видим, **нагрузочная способность** зависит не от самого стабилизатора, а от напряжения в электросети и измеряется он в процентах от номинальной мощности, например стабилизатор мощностью 10 кВА в сети с напряжением 160 вольт имеет нагрузочную способность 60%. А значит его реальная мощность в этой ситуации будет уже не 10, а 6 кВА.

Вольт-Амперы и Ватты.

При расчете требуемой мощности стабилизатора нужно знать про один нюанс. Мощность стабилизатора измеряется в вольт-амперах, в то время как мощность электроприборов, как правило, указывается в ваттах.

В чем разница между ваттами (Вт) и Вольт-Амперами (ВА)?

Дело в том, что мощность как понятие бывает:

активная (P), реактивная (Q) и полная (S),

Активная мощность измеряется в ваттах (Вт)

Реактивная в варах (var)

Полная мощность S выражается в вольт-амперах ($V \cdot A$)

Проведем аналогию. Вам жарко и хочется пить. Вы хотите выпить кружку кваса! Вы наливаете квас в кружку и пьете. Однако вашу жажду утлит не пена, а именно жидкость. Жидкость — это активная мощность (Вт). Пена же, которая тоже есть в кружке, бесполезна для решения поставленной вами задачи утолить жажду (это реактивная мощность(Var)).



Продавец, у которого Вы купили кружку кваса, взял с Вас плату за все содержимое кружки (вольт-амперы).

Для обозначения соотношения, которое характеризует ту долю полной мощности, которую тот или иной прибор использует в качестве активной (полезной), был введен специальный коэффициент. Величина этого коэффициента может быть 1 (если в кружке кваса вообще нет пены) или меньше 1 (если пена есть).



Рассмотрим еще один пример. Представим себе поставщика электроэнергии в виде лошади, которая бежит вдоль железной дороги и за веревку тянет груженую тележку по рельсам.

Самый эффективный с точки зрения полезной работы способ — это когда лошадь бежит строго впереди тележки по шпалам. Однако если лошадь вынуждена бежать не впереди тележки а рядом по дороге, которая проходит параллельно рельсам, то веревка будет натянута под углом к направлению движения. В результате лошадь тратит больше сил, чем в случае если бы она бежала строго впереди.

Если у нас две лошади идут по берегу реки и тянут плот, то чем меньше угол φ между канатом и направлением движения плота, тем большая часть энергии, затрачиваемой лошадью идет на выполнение полезной работы (движение плота).

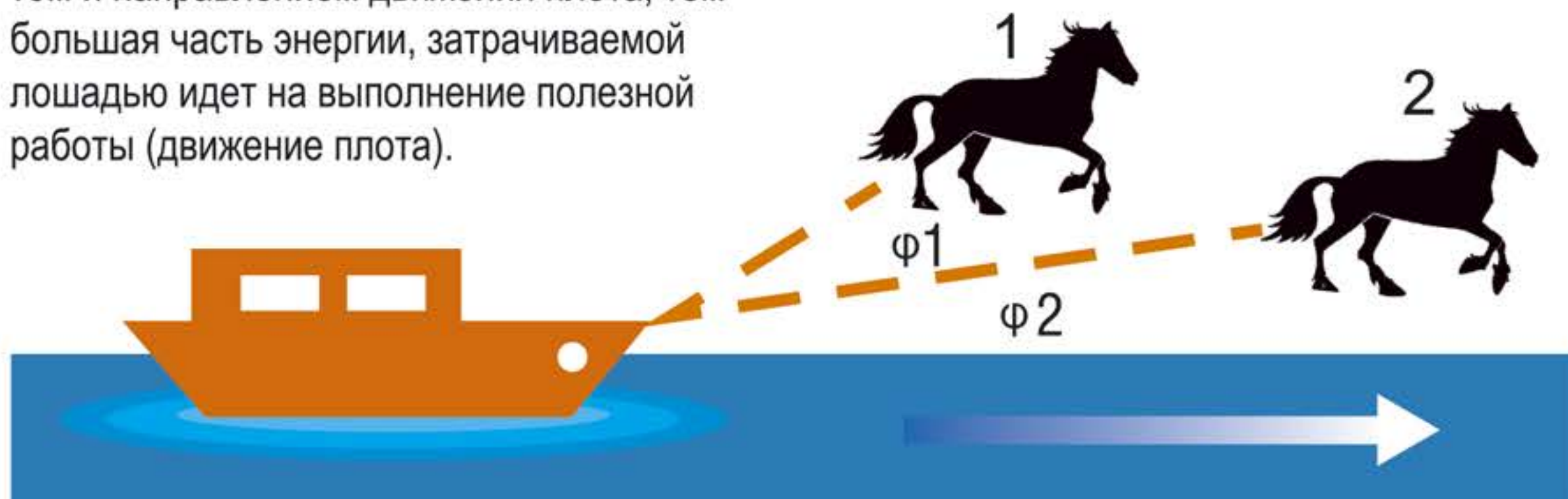


Иллюстрация понятия полной и полезной мощности. Обе лошади выполняют одинаковую полезную работу, однако лошадь 1 тратит больше энергии чем лошадь 2.

Постараемся прояснить понятие полной мощности для электроприбора. Например, электродвигатель вращает лопасти вентилятора.

На вращение лопастей электродвигатель затрачивает например 80Вт - представьте бытовой вентилятор. Но для того, что бы сам электродвигатель работал, он потребляет еще дополнительную реактивную энергию, которая нужна для создания магнитного потока, вращающегося магнитного поля, для работы электронных компонентов - конденсаторов и т.д. Поэтому полная мощность вентилятора будет больше 80 ватт на величину потребления реактивной мощности и составит 100 вольт ампер или около того.

Потребляемая вентилятором энергия - это и есть полная мощность, а вот энергия вращающихся лопастей - активная мощность.

Что такое коэффициент КОСИНУС φ ?*

Это коэффициент, равный отношению активной мощности к полной.

Приборы с электродвигателями потребляют много реактивной мощности (для вращения ротора нужны сильные магнитные поля). Поэтому для этих приборов коэффициент $\sim 0,75$ (1 КВА $\sim 0,75$ кВт) А вот у утюга, лампочки или тостера этот коэффициент будет равен 1 потому что вся потребленная энергия уходит в тепло или свет. Для них 1КВА $\sim$ 1кВт.

Для усредненной бытовой электросети данный коэффициент приняли равным 0,8, то есть 1КВА $\sim 0,8$ кВт.

Пусковая мощность - что это?

Это мощность, потребляемая в момент запуска электродвигателя.

Помимо косинуса φ необходимо также учесть, что в момент запуска любой электродвигатель потребляет энергию в несколько раз превышающую ту, которую он потребляет в обычном рабочем режиме. Если провести аналогию с груженной тележкой, то сила, которую нам нужно приложить для ее начального разгона, гораздо больше той силы, что мы прикладываем в то время когда мы ее катим с постоянной скоростью. Поэтому существует такое понятие, как пусковая мощность электродвигателя. Она в разы превышает номинальную (рабочую) мощность.

** Этот коэффициент также называют коэффициентом мощности или POWER FACTOR (англ)*

ТРЕХФАЗНЫЕ СЕТИ

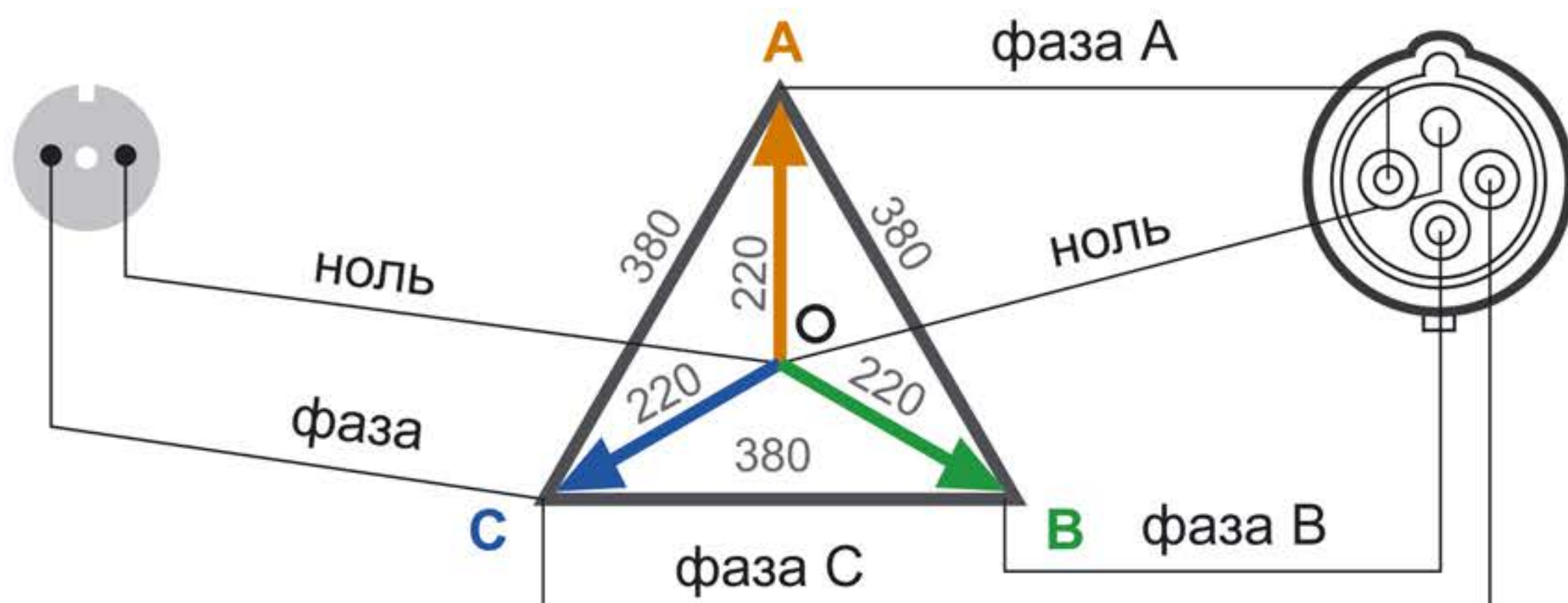
В предыдущих главах мы рассмотрели назначение, конструкцию и основные параметры стабилизаторов, которые поддерживают напряжение на уровне 220 вольт. Повторим пройденное: 220 вольт - это номинальное напряжения между двумя проводами, к которым мы подключаем нагрузку. Один из этих проводов имеет напряжение ноль вольт относительно земли. Это нейтральный провод (ноль) "0". На другом проводе полное напряжение которое выдаёт источник питания (220 Вольт). Это фаза. В бытовой розетке - две дырки, в одной - фаза в другой ноль.

Сколько проводов в трехфазной сети?

Если сеть трехфазная - тогда фазных провода будет не один а три. Четвертый провод - нейтральный (ноль) "0".

Напряжение между любым из трех фазных проводов и нейтральным проводом должно быть равно 220 Вольт, а любыми из двух фазных проводов 380 Вольт. Три фазных провода условно обозначили тремя латинскими буквами "А", "В", "С".

Бытовые розетки с номинальным напряжением 220 Вольт, которые запитаны от трехфазной сети, а значит и наши потребители, будут подключены одним контактом - к нейтральному проводу "0", а вторым контактом - к одному из фазных проводов "А", "В", "С". Трехфазные розетки запитаны от трех фазных проводов и нулевого провода (см. рисунок).



Векторная диаграмма трехфазной сети. Однофазная розетка подключена к одной из фаз и к нулевому проводнику. Трехфазная розетка подключена ко всем трем фазам и нулевому проводнику

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ НУЖНОЙ МОДЕЛИ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ “ЭНЕРГИЯ”

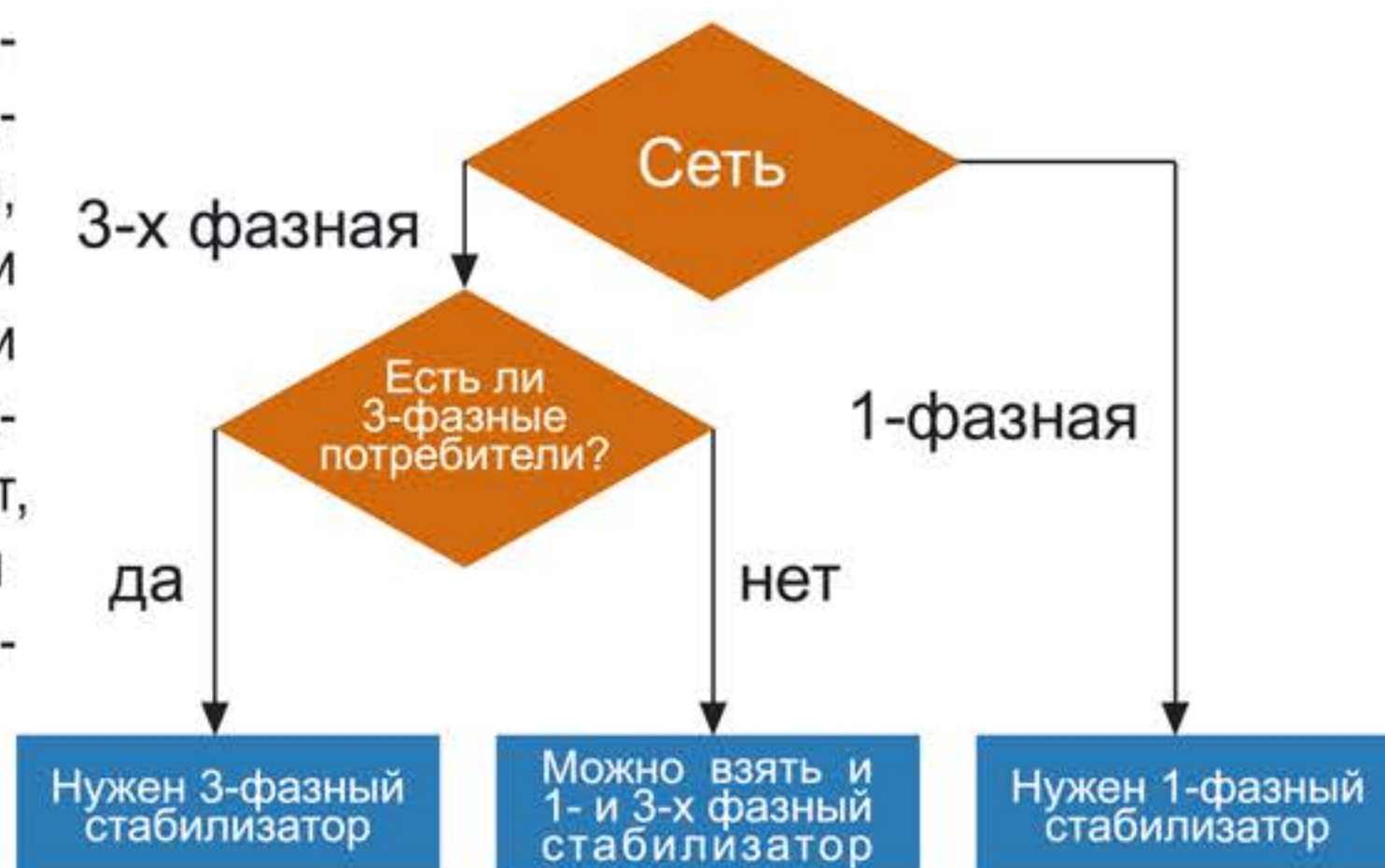
Уважаемый читатель! Теперь, получив необходимые базовые знания о назначении, конструкции, основных параметрах стабилизаторов напряжения, вы уже готовы к восприятию дальнейшей информации. А нам предстоит выработать универсальный алгоритм выбора стабилизатора. Конечно нельзя предвидеть все ситуации - их великое множество, но есть стандартные случаи, которые мы сейчас рассмотрим. С помощью этих примеров покупателю и продавцу будет легче сделать правильный выбор модели стабилизатора “Энергия”.

1. Одно- или Трехфазный?

Первым делом необходимо знать в какой сети будет использоваться стабилизатор напряжения: одно- или трехфазной.

Если сеть однофазная, тогда стабилизатор тоже должен быть однофазным. Если сеть трехфазная, тогда нужно знать планируются ли трехфазные потребители, если да, то необходим только трехфазный стабилизатор, если нет, то можно использовать как один трехфазный так и три однофазных стабилизатора.

Вот простая блок-схема:



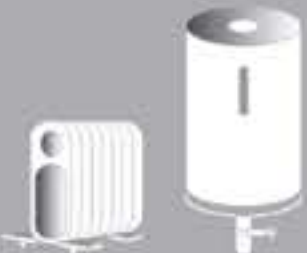
2. В каких пределах колеблется фазное напряжение?

Для того, чтобы не ошибиться при выборе нужной модели стабилизатора нам нужно точно знать в каких пределах колеблется напряжение. Это сделать очень просто. Берем вольтметр , подключаем его к сети на пару суток и записываем его минимальное и максимальное показания для каждой из трех фаз. Минимальное напряжение, как правило, соответствует вечернему пику потребления, а максимальное - обеденному времени в будний день, либо глубокой ночью - время, когда бытовые приборы используются по-минимуму. Зная пределы колебаний напряжения, мы без труда сможем посчитать нагрузочную способность стабилизатора (см. раздел “параметры” на странице 9). Полученный коэффициент будем учитывать при расчете.

3. Какова потребляемая мощность?

Суммируем мощности всех электроприборов, которые планируем подключить к стабилизатору.Теперь нам следует учесть коэффициент cos φ (см раздел “вольт Амперы и ватты” на стр.10)Чем больше в сети приборов, содержащих электродвигатели, тем этот коэффициент меньше, и наоборот. Так, например, если в сети кроме холодильника приборов с электродвигателями больше нет (остальное - лампы, обогреватели, электрочайники и другие приборы, потребляющие только активную мощность) , тогда коэффициент можно принять равным 0,9. А если планируется подключить стиральную машину, насос, кондиционер, посудомоечную машину и другие приборы, потребляющие реактивную мощность - величина коэффициента будет меньше ~ 0,7- 0,75. При этом следует помнить о том, что электропроводка в доме должна быть рассчитана на мощность, которую планируется включить. Если есть сомнения на этот счет (например ремонт делался давно и нам неизвестна сила тока, которую может выдержать проводка), то лучше пригласить электрика для консультации или воспользоваться таблицей в приложении 1. Сведем мощности и коэффициенты для основных электроприборов в одну таблицу:

Приборы без электродвигателей				
Прибор	Активная мощность, Вт		cos φ	Полная мощность, Ва
Телевизор	300		0,75	400
Освещение квартиры	500		1	500
Утюг	500		1	500
Электродуховка	2200		1	2200
Приборы с электродвигателем				
Прибор	Активная мощность, Вт	Пусковая мощность, Вт	cos φ	Полная мощность, Ва
Холодильник	350	1050	0,75	1400
Пылесос	1200	3600	0,75	4800

				
0,1-0,4	0,3-0,6	0,4-0,8	0,5-1,5	1,5-2,0
				
2,0-2,5	2,0-3,0	2,0-3,0	3,0-4,0	4,0-8,0

можно изобразить стандартные мощности электроприборов более наглядно, в виде изображений: каждому рисунку электроприбора соответствует свое значение мощности в киловаттах, как изображено на таблице.

4. Пример расчета мощности стабилизатора:

Например мы определили, что напряжение в нашей однофазной сети колеблется в пределах от 180 до 230 вольт, а планируемая нагрузка составляет 3000 Ватт.

Расчет выглядит так:

Нагрузочная способность: для 180 Вольт она составляет $85\% = 0,85$

Суммарная мощность потребления с учетом $\cos \phi$ будет составлять: $3000\text{Ватт}/0,75=4000\text{ВА}$. Чтобы узнать требуемую мощность стабилизатора, разделим мощность потребления в вольтамперах на коэффициент нагрузочной способности для минимального напряжения: $4000\text{ ВА}/0,85 \sim 4705\text{ Ва}$, округляем мощность в большую сторону и получаем, что для данного случая нужна модель однофазного стабилизатора это 5000 Ва.

Какая же именно модель будет более удачной? Энергия Hybrid, Энергия АСН или Энергия Voltron?

5. Какую модель выбрать?

Итак, путем несложного расчета, мы с Вами определили, что мощность необходимого нам стабилизатора составляет 5000 Ва. Компания "Энергия" предлагает три брэнда стабилизаторов этого номинала:



В чем же особенности каждого модельного ряда (Энергия Hybrid, Энергия Voltron, Энергия АСН)? Сделаем краткий сравнительный анализ трех предлагаемых модельных линеек:



Принцип работы: комбинированный сервоприводно-релейный (в зависимости от напряжения в сети) В диапазоне 105-144 - релейный (с точностью $\pm 10\%$), в диапазоне 144-256 - сервоприводный (с точностью $\pm 3\%$).

Про эти стабилизаторы можно смело сказать, что в диапазоне колебаний напряжения 155-265 Вольт (чаще всего сетевое напряжение колеблется в пределах этого диапазона) они **НАИБОЛЕЕ ТОЧНЫЕ** из всех имеющихся на рынке.

Кроме того, благодаря дополнительной релейной схеме диапазон расширен до 105 вольт. В диапазоне 105 - 155 вольт работает релейный принцип регулировки.

Таким образом если Ваши потребители требуют высокой точности поддержания напряжения, а уровень напряжения колеблется без особых скачков, то стабилизатор Энергия Hybrid - именно то, что нужно.

Следует также помнить, что температура, при которой работают стабилизаторы модельного ряда "Энергия Hybrid" не должна быть ниже -5 градусов. Это связано с тем, что на сильном морозе смазка, которая присутствует в сервомоторе, густеет и затрудняет движение.

А что же делать если все-таки необходим морозостойкий стабилизатор, который легко справляется с резкими перепадами напряжения?

Нет проблем! - к вашим услугам



Принцип работы: релейный с диапазоном 120-280 Вольт. Эти стабилизаторы мгновенно справляются с любым, даже самым резким скачком или провалом сетевого напряжения. Они могут работать даже при -30 градусов! Эти стабилизаторы очень компактны, и легко помещаются в распределительном шкафу, даже если речь идет о моделях большой мощности.

Таким образом, если для сети свойственны резкие перепады напряжения, если помещение, в котором будет находиться стабилизатор не отапливается, то выбор однозначен, и это Энергия АСН.



Принцип работы стабилизаторов этого модельного ряда - релейный, как и у стабилизаторов Энергия АСН, а диапазон - самый широкий из всех трех брендов - 100-265 Вольт. Это позволяет использовать данные стабилизаторы даже в самых проблемных электросетях!

Еще нужно особо отметить универсальный способ установки - он может быть установлен как на горизонтальную поверхность, так и подвешен на стену. Навесной способ установки позволяет наиболее рационально использовать свободное пространство. При этом стабилизаторы Энергия Voltron также выдерживают низкие температуры и могут работать при -30 градусах.

Поэтому если напряжение в сети опускается до 100 вольт, имеют место резкие перепады, подсобное помещение - не отапливается, а свободное пространство можно найти только на стене, то Энергия Voltron - это именно та марка, на которой нужно остановить выбор.

Какие дополнительные функции стабилизаторов напряжения Энергия Hybrid, Энергия АСН, Энергия Voltron?

Конечно, подробную информацию обо всех без исключения функциональных возможностях стабилизатора Энергия Hybrid, Энергия АСН, Энергия Voltron можно найти в инструкциях по эксплуатации, которые вложены в каждый прибор. Однако для полноты картины нам необходимо упомянуть о некоторых дополнительных возможностях, без которых немыслим современный Стабилизатор Сетевого Напряжения.

ЗАЩИТА ОТ АНОМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЯ.

Все стабилизаторы торговых марок Энергия Hybrid, Энергия АСН, Энергия Voltron оснащены защитой от напряжений, которые выходят за пределы диапазона регулирования. Если напряжение в сети упало ниже нижнего предела или повысилось выше верхнего предела, данная защита отключает питание потребителей. При этом после того, как сетевое напряжение восстанавливается и снова оказывается в пределах диапазона - питание потребителей снова включается.

ЗАДЕРЖКА ВКЛЮЧЕНИЯ

Данная функция необходима для того, чтобы перед тем, как подать питание на потребителей электронный блок управления имел возможность проанализировать параметры сети. Если эти параметры неудовлетворительны (например сетевое напряжение выходит за рамки диапазона), напряжение потребителям подано не будет.

При этом имеется два варианта времени задержки - 6 секунд и 180 секунд. Зачем это нужно? Все дело в том, что среди потребителей есть такие, которые не терпят слишком частых включений/отключений. Например если мы начнем каждые полминуты выдергивать сетевой шнур холодильника из розетки, а потом снова включать - это приведет к тому, что холодильник очень быстро сломается. Электродвигатель, который входит в состав компрессора холодильника попросту сгорит. То же самое произойдет и с кондиционером, и со многими другими приборами, где есть электродвигатели. Дело в том что у всех этих приборов есть так называемое **предельное число коммутаций в час**, например 60. И это число не должно быть превышено.

А теперь представим себе электросеть, в которой напряжение настолько нестабильно и переменчиво, что защита стабилизатора срабатывает каждые полминуты, отключая питание, а потом повторно включая. И что же в результате будет с нашим холодильником? Правильно, он сломается... Для того, чтобы этого не произошло нам просто необходимо выбрать время задержки 180 секунд, в результате чего максимальное число коммутаций будет не больше, чем 20. В случаях, когда к стабилизатору подключены только приборы без электродвигателей - задержка включения может быть 6 секунд.

Байпас

Байпас - (от англ bypass - в обход) возможность включать сеть минуя стабилизатор напряжения. Если напряжение нормализовалось (например в дневное время, когда напряжение стабильно) или Вам не нужен в данный момент стабилизатор (например техника, чувствительная к перепадам напряжения временно не используется) – нажали рычажок вверх и напряжение пошло в обход стабилизатора.

ИНВЕРТОРЫ “ЭНЕРГИЯ”

А что нам делать в случаях, когда в сети напряжение совсем пропадает?

Обычный стабилизатор в таком случае бессилен - ведь он только стабилизирует напряжение, которое есть. Как же быть если напряжения вообще нет? На помощь приходят ИНВЕРТОРЫ “Энергия ПН” - устройства, способные обеспечить Вашим приборам не только стабильное напряжение, но и **БЕСПЕРЕБОЙНОЕ** электроснабжение даже в случаях временного полного отключения питания.

Какой принцип работы устройство бесперебойного электроснабжения?

Назначение такого устройства - обеспечить подключенное к нему электрооборудование бесперебойным снабжением электрической энергией в пределах нормы. Нормой является напряжение 220 вольт с синусоидальной формой сигнала.

На этом рисунке показана принципиальная схема системы бесперебойного питания

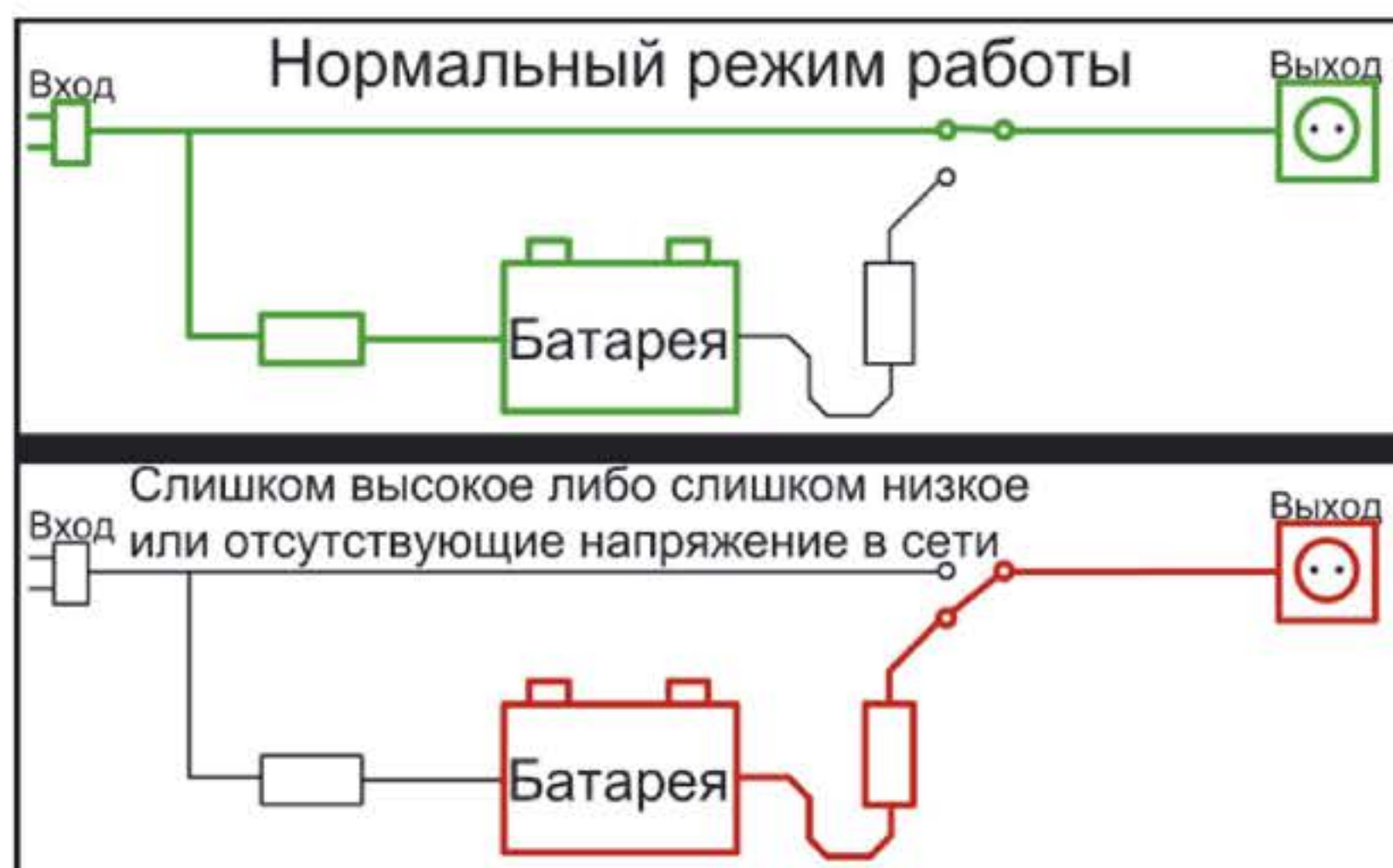


Иллюстрация схемы бесперебойного электроснабжения. На верхней схеме – режим питания от сети (задействованный участок цепи выделен зеленым) На нижней схеме – инверторный режим (задействованный участок цепи выделен красным)

Следует подчеркнуть, что такая схема обеспечивает работу приборов БЕЗ КАКОГО-ЛИБО ПЕРЕРЫВА В ПИТАНИИ В МОМЕНТ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ!

Инверторы Энергия - представляют из себя устройство, совмещающее в себе функции стабилизатора напряжения, источника бесперебойного питания и зарядного устройства для аккумуляторов.

В случае полного пропадания напряжения прибор находится в **инверторном режиме** (от англ. to invert - преобразовывать) - он преобразует постоянное напряжение (12, 24, или 48 вольт) аккумуляторной батареи в переменное напряжение 220 Вольт, которое подается к потребителям. При этом форма сигнала, который имеется на выходе - это **чистая синусоида**, то есть идеальный сигнал, который должен получать потребитель.

Когда в сети напряжение снова появляется - происходит переключение прибора из инверторного режима в режим стабилизации. Он начинает работать как стабилизатор напряжения релейного типа с диапазоном входных напряжений 146 – 285 Вольт и с точностью $\pm 10\%$. Одновременно с этим происходит зарядка аккумуляторной батареи.

Модельный ряд инверторов «ЭНЕРГИЯ» представлен моделями от 500 до 5000 ВольтАмпер. Как вы уже поняли из приведенной схемы, в состав системы бесперебойного питания должна входить аккумуляторная батарея. Именно АКБ будет служить источником питания во время отключения сети.

Множество систем бесперебойного питания из имеющихся в продаже, имеют в своем составе встроенный аккумулятор. На первый взгляд это может показаться удобным.

Однако, это только на первый взгляд.

Как правило АКБ, объединенная с инвертором, лишает прибор мобильности, в результате чего вес прибора может достигать очень больших величин – 200 кг и больше.

Габариты — также становятся внушительными. Прибор может занимать пол-комнаты. Следует также помнить, что любая АКБ имеет ограниченный срок службы. Даже в случае, если аккумулятор не эксплуатировался, срок его складского хранения может быть ограничен двумя годами. Таким образом прибор со встроенным аккумулятором имеет существенный минус заключающийся в том, что через определенное время придется обращаться в специализированные организации с просьбой заменить вышедший из строя аккумулятор на новый. Многие изготовители ежегодно меняют производственные стандарты, в результате может случиться, что требуемый аккумулятор уже снят с производства и единственный выход — купить новое устройство, а старое выбросить.

Так выглядит одно из устройств бесперебойного электроснабжения со встроенным аккумулятором. Оно громоздкое, массивное, дорогостоящее, Требуется вызов сервисных служб для плановой замены АКБ, выработавших свой ресурс



Инвертор «Энергия» компактен и портативен. Его можно подключить к любому набору внешних аккумуляторов в соответствии с поставленной задачей.



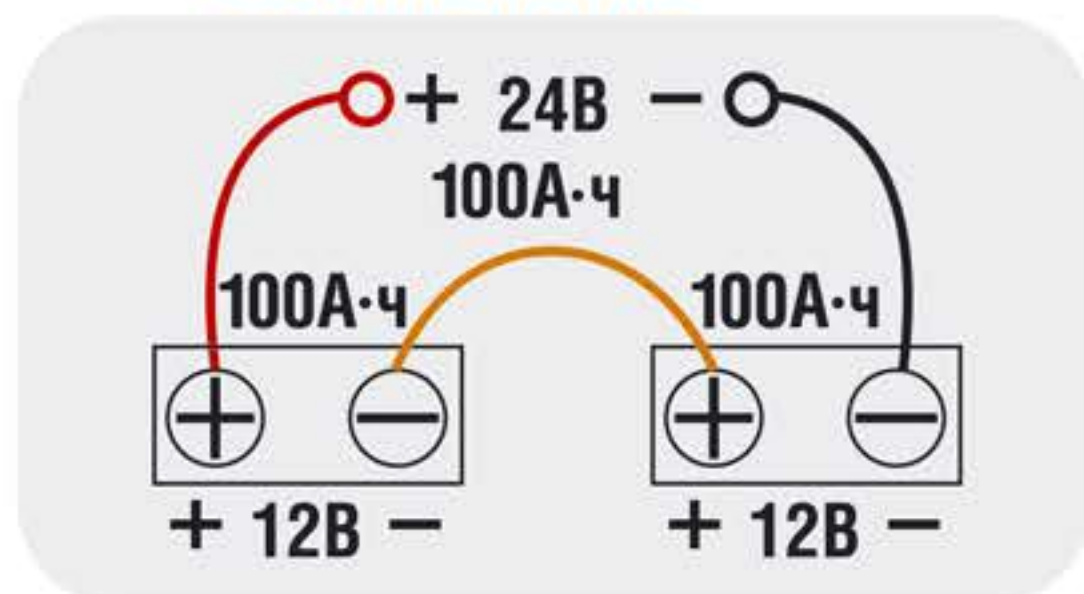
Инверторы Энергия ПН подключаются к внешнему аккумулятору. Один из самых удобных вариантов — использование 12 вольтового автомобильного аккумулятора. Использование внешнего аккумулятора дает ощутимые преимущества по сравнению со встроенным. Есть возможность подобрать именно тот аккумулятор, который подходит в данной ситуации, а также собрать батарею аккумуляторов для достижения желаемого эффекта. Сам инвертор остается портативным, его легко транспортировать, расположив в наиболее удобном месте, можно повесить на стену, можно установить на столе или в серверном шкафу.

Вы уже поняли, что в инверторном режиме прибор использует энергию подключенного к нему аккумулятора, либо аккумуляторной батареи. Аккумуляторная батарея собирается из нескольких аккумуляторов. При этом необходимо помнить о некоторых правилах, описанных ниже.

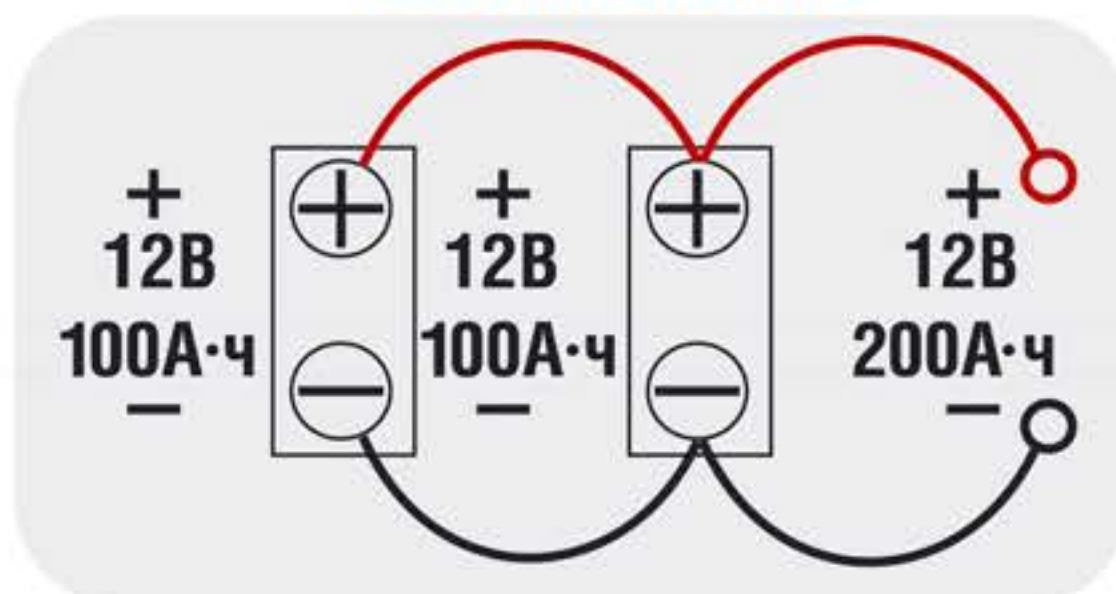
Какие бывают 3 типа соединения аккумуляторов в батарею?

Соединение бывает ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ И СМЕШАННОЕ:

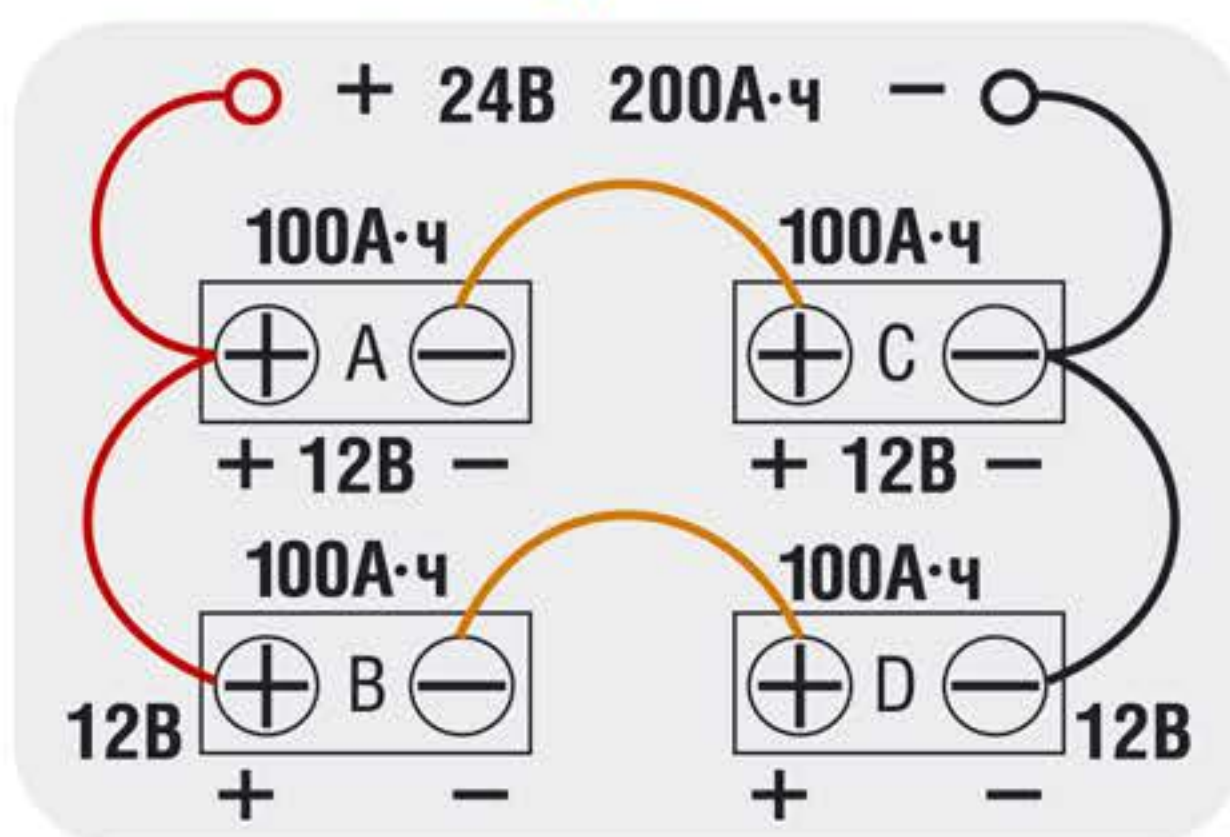
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ АКБ



ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ АКБ



СМЕШАННОЕ СОЕДИНЕНИЕ АКБ



При последовательном соединении АКБ суммируется **ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ АКБ**, а емкость АКБ остается прежней

При параллельном соединении АКБ выходное напряжение остается прежним, а **ЕМКОСТЬ АКБ** суммируется

При смешанном соединении АКБ суммируются оба параметра - **ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ** и **ЕМКОСТЬ АКБ**

Как видно из рисунка - по-разному соединяя аккумуляторы, мы можем менять напряжение и емкость аккумуляторной батареи, достигая необходимых значений.

Всем ясно, что напряжение аккумуляторной батареи - величина, которая должна строго соответствовать напряжению, на которое рассчитана данная модель инвертора. Это может быть 12, 24 или 48 Вольт. Эти значения легко достигаются путем использования одного, либо последовательного соединения нескольких 12-вольтовых аккумуляторов.

Какое время автономной работы инверторов “Энергия ПН”?

Что касается времени автономной работы инверторов Энергия ПН - то это время зависит от емкости аккумуляторной батареи и уровня нагрузки. Увеличивая ёмкость аккумуляторной батареи путем добавления параллельно присоединенных аккумуляторов, мы увеличиваем время работы инвертора в автономном режиме. Рассчитать его очень просто - достаточно зайти на сайт энергия.рф, где в разделе “поддержка” можно найти автоматический калькулятор, где после ввода необходимых данных (подключаемая нагрузка а также емкость и напряжение аккумуляторной батареи) - можно мгновенно узнать сколько времени будет работать Ваш инвертор “Энергия ПН “ в автономном режиме.

Как заряжать подключенный аккумулятор?

Зарядка аккумулятора происходит автоматически в режиме, когда Инвертор «Энергия» подключен к сети 220В. Причем у инверторов ПН имеется очень важная функция автоматического определения ёмкости батареи для оптимизации величины тока заряда (для АКБ различной емкости ток заряда должен быть разным – чем больше ёмкость батареи тем ток заряда должен быть больше). Отсутствие такой функции чревато повреждением аккумулятора вплоть до полного выхода его из строя.

Как узнать что аккумулятор разрядился?

Информация о степени разряда аккумуляторной батареи отображается на дисплее инвертора «Энергия ПН»

Какова область применения инверторов?

Область применения - самая широкая. В любой сети, в которой возможны временные отключения электропитания Инвертор «Энергия ПН» просто незаменим.

Можно отдельно выделить приборы, отключение которых может привести к весьма ощутимым последствиям.

Какие приборы особенно остро нуждаются в БЕСПЕРЕБОЙНОМ питании?

Компьютеры - внезапное отключение питания может повлечь за собой уничтожение ценной информации, восстановить которую бывает трудно, а порой и совсем невозможно.

Оборудование с программным управлением - многие сервисные центры, исследовательские лаборатории, производства оснащены оборудованием, внезапное отключение которых повлечет за собой коллапс всего производственного процесса, последствия которого могут оказаться фатальными.

Медицинское электронное оборудование - от его бесперебойной работы зависит жизнь и здоровье пациентов клиник.

Отопительное оборудование - сбой в работе электроподжига газовых котлов приводит к авариям и остановке всей схемы отопления жилых и промышленных зданий, а в сильный мороз еще и к разрушению отопительных и водопроводных труб.

Системы охраны дома - при отключении питания в подобных системах безопасности, особенно важно иметь дополнительный источник питания, который бы обеспечил длительное время автономной работы.

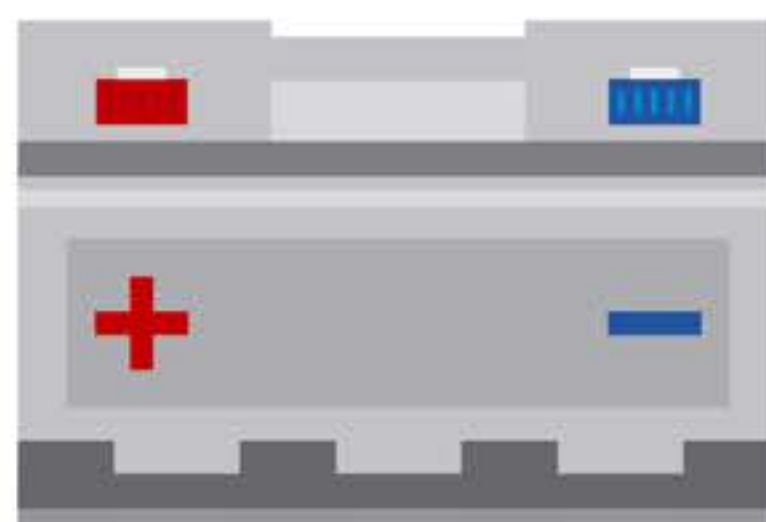
СЕТЬ 220 Вольт



Инвертор "Энергия"



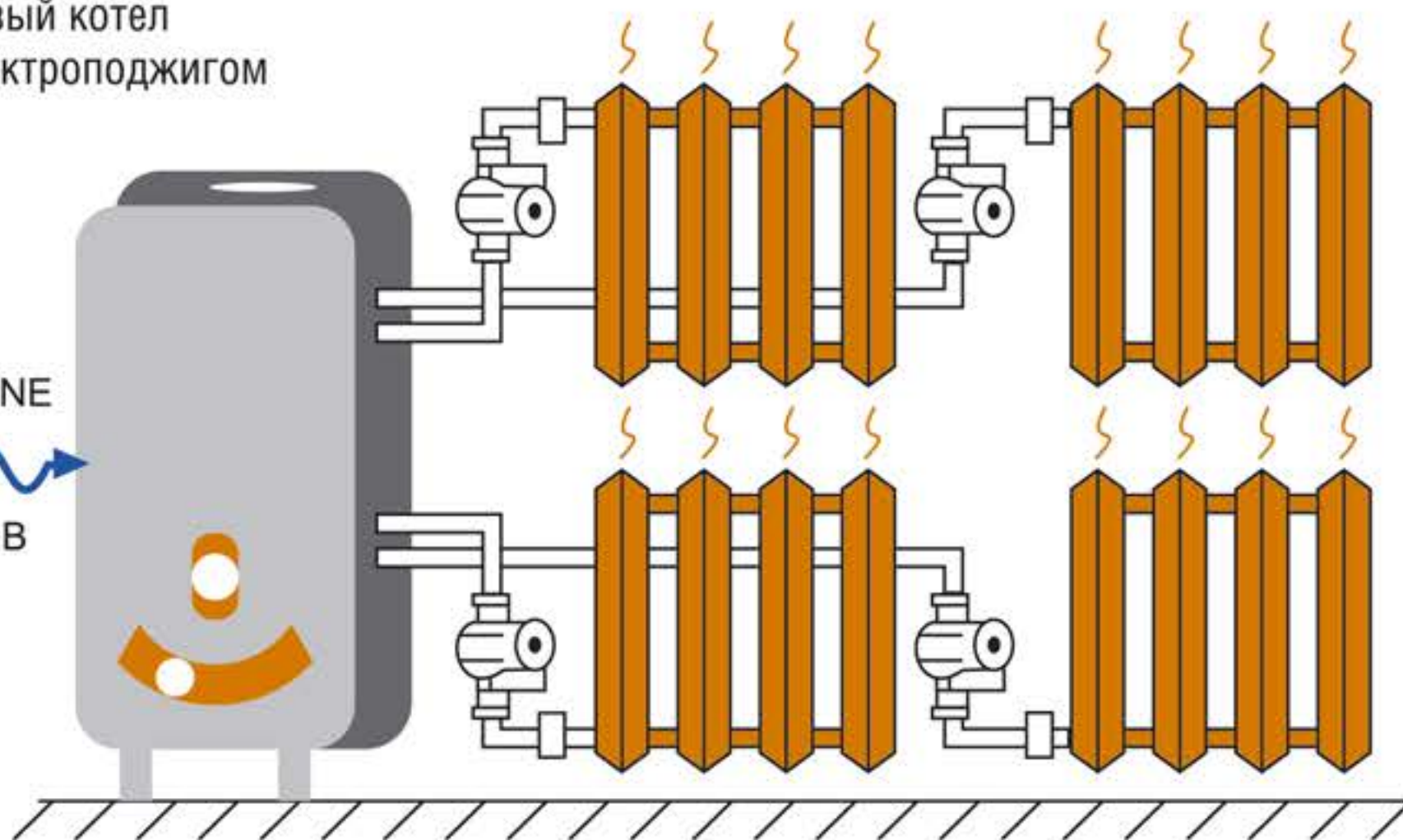
Аккумулятор



Газовый котел
с электроподжигом

ONLINE

~220 В



Система
отопления
с газовым
котлом

Пример использования инвертора Энергия для обеспечения отопительной системы бесперебойным стабилизированным напряжением.

Уважаемый читатель! Если Вы занимаетесь продажей электрооборудования, или собра-
лись приобрести какой - либо из приборов, предлагаемых компанией “Энегрия” мы надеем-
ся, что информация о технических характеристиках, достоинствах и возможностях данных
устройств, изложенная в этой брошюре, будет Вам полезна. Любую дополнительную ин-
формацию нужно почерпнуть на наших сайтах voltmarket.ru и энергия.рф, или обратившись к
нам по E-mail или телефону. Мы всегда будем рады помочь Вам!

Приложение 1. Таблица выбора сечения фазного провода

Параметры однофазного стабилизатора		Сечение фазного провода (открытая проводка, мм2	
Номинальная мощность, кВа	Номинальный ток автоматического выключателя, А	медь	алюминий
0,5	3	0,5	1
1	5	1	2
1,5	10	1,5	4
2	10	2	4
3	16	2,5	6
5	25	4	10
8	40	6	16
10	50	6	16
15	80	16	35
20	100	16	35
30	150	25	50

Примечание: Для скрытой проводки сечение следует выбрать на 20% больше, чем для открытой.

Вступление_____	1
Почему напряжение в городской сети ниже или выше нормы, или периодически скачет?_____	2
Что такое стабилизатор напряжения? _____	5
Как устроен стабилизатор напряжения?_____	6
Какие есть 2 конструктивных типа стабилизаторов? _____	8
Вольт Амперы и Ватты _____	10
Трёхфазные сети _____	12
Рекомендации по выбору нужной модели стабилизатора напряжения «Энергия» _____	13
Инверторы «Энергия ПН» _____	17
Приложение1. Таблица выбора сечения фазного провода _____	23

Колесников А.Д., инженер
 Стабилизаторы напряжения и преобразователи. - Москва,
 2014,-28с.: ил. - (Серия «Гуру-экспресс»)

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ЭНЕРГИЯ

ЭНЕРГИЯ.РФ

