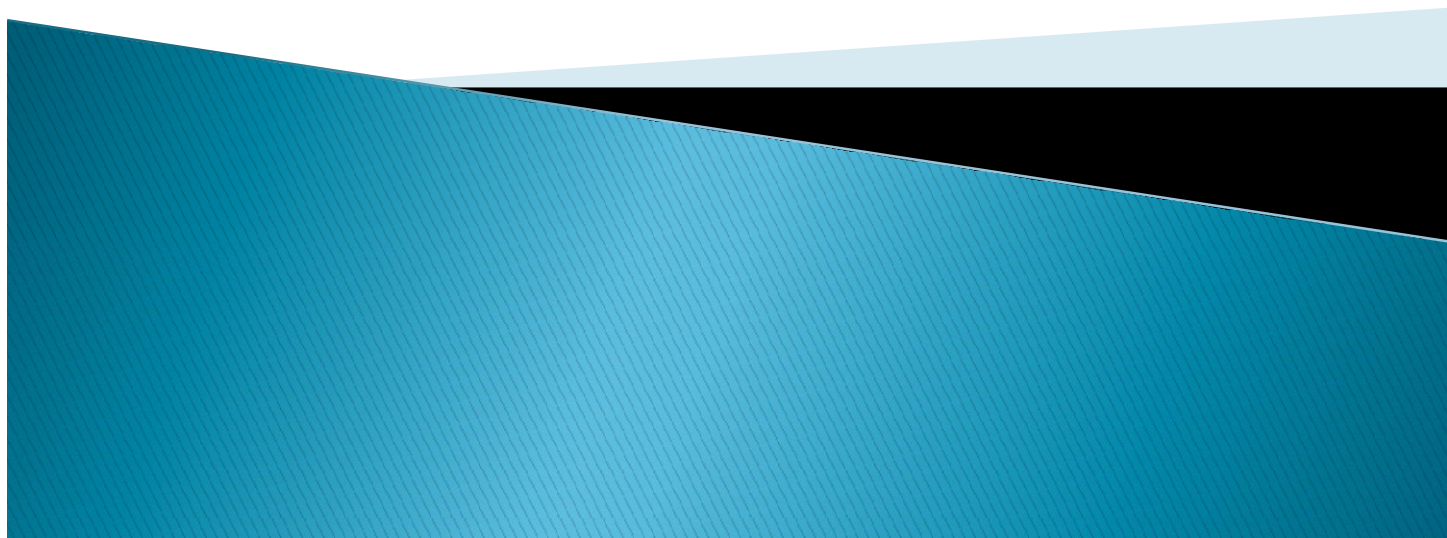




**Звезда
Электроника**

Каталог продукции

Электрооборудование для использования в
промышленных сферах.



О Компании

Дорогой Друг! Мы рады приветствовать вас на страницах каталога ООО «Звезда Электроника».

Наша компания – российский производитель преобразовательной техники промышленного назначения и низковольтных комплектных устройств(НКУ).

Все наши изделия разработаны и производятся высококвалифицированными специалистами на современной элементной базе лучших российских и зарубежных производителей. Нами широко применяются цифровые технологии, микропроцессорное управление, цифровая обработка сигналов. Все изделия проходят поэтапный контроль качества в процессе монтажа и приемо-сдаточных испытаний.

В настоящее время нашими клиентами стали сотни предприятий и фирм, работающих практически во всех отраслях экономики: металлургия, машиностроение, химическое производство, сельское хозяйство и т.д. Нередко наша продукция применяется научными организациями для проведения исследовательских работ.

Работая с нами, Вы получаете:

- ▶ широкий выбор стандартных моделей преобразователей;
- ▶ возможность доработки и внесения изменений по индивидуальному запросу;
- ▶ умеренные цены и разумные сроки производства;
- ▶ гарантированное качество;
- ▶ техническая поддержка и консультации

Содержание

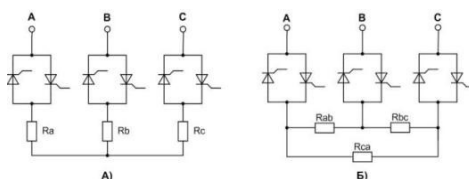
Тиристорный регулятор мощности	4
Тиристорный выпрямитель напряжения	9
Тиристорное зарядное устройство	16
Регулируемый блок питания	19
Устройства плавного пуска асинхронного электродвигателя	20
Регулятор скорости двигателя постоянного тока	23
Тиристорные контакторы	26
Тиристорный стабилизатор напряжения	28
Низковольтные комплектные устройства (НКУ):	30
Щит автоматического переключения ЩАП, ЩАПУ и простые АВР на реле	31
Щкаф АВР, щит АВР на контроллере от производителя	34
Термошкаф ТШ	39

Тиристорные регуляторы мощности

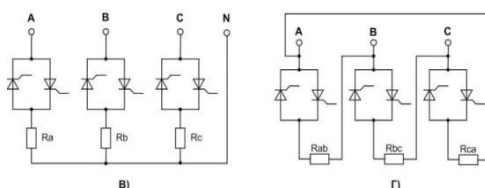
ООО «Звезда Электроника» специализируется на разработке и производстве силовых преобразователей для промышленного применения. Нами успешно налажен серийный выпуск тиристорных регуляторов мощности ТРМ для управления трехфазной активной и активно-индуктивной нагрузкой номинальным током от 40 до 1600 А.

Выпускаются одно- и трехфазные модификации регулятора.

Нагрузка к выходу трехфазного ТРМ может быть подключена по схемам "звезда", "треугольник" (схемы А и Б на рисунке соответственно):



а также "звезда" с рабочей нейтралью или разомкнутый "треугольник" (схемы В и Г на рисунке соответственно):



Принцип работы

Тиристорный регулятор переменного напряжения может функционировать в следующих режимах:

- ▶ Фазо-импульсный. Изменение выходного напряжения осуществляется благодаря изменению интервала проводимости тиристора. Включение и выключение тиристорov происходит 100 раз в секунду. Это дает возможность непрерывной и тонкой регулировки напряжения. Однако мощные фазовые регуляторы способны вносить искажения в напряжение сети.
- ▶ Релейный – режим пропуска периодов. Принцип работы основан на том, что тиристоры находятся во включенном состоянии целое число периодов, затем на целое число периодов выключаются. Такой режим характеризуется наличием паузы в питании нагрузки, что является его минусом. Но есть и существенное достоинство – оно состоит в том, что ТР почти не создает помех и искажений.

Технические характеристики ТРМ (стандартная комплектация)

- ▶ Регулирование мощности фазовым методом и методом пропуска периодов;
- ▶ Программирование параметров с кнопочной панели управления;
- ▶ Электронная защита от короткого замыкания, перегрузки, потери или «слипания» фаз, перегрева радиатора;
- ▶ Защита от несимметрии выходных токов (обнаружение повреждения в нагрузке);
- ▶ Автодиагностика исправности тиристоров и контроль подключения нагрузки;
- ▶ Сигнал задания: переменным резистором с панели управления, кнопками с панели управления, аналоговый сигнал 0..10 В, 0 (4)-20 мА, переменный резистор 1..10 кОм;
- ▶ Задание верхнего и нижнего пределов задающего сигнала;
- ▶ Режим точного ограничения или стабилизации токов;
- ▶ Индикация токов нагрузки, задающего сигнала, программируемых параметров и кодов ошибок на жидкокристаллическом дисплее.



Тиристорный регулятор со встроенным ПИД-регулятором ТРМ-З-ПИД

С помощью ПИД-регулятора можно непосредственно задавать желаемую температуру объекта, темп нагрева и охлаждения и т.д.

Датчик температуры в стандартный комплект поставки не входит, но может быть поставлен по согласованию с Заказчиком.

ПИД-регулятор может управляться удаленно по интерфейсу RS-485.

Как правило, используются два вида ПИД-регуляторов - ТРМ210-Щ1.ИР, ТРМ251-Щ1.ИРР.



Тиристорный регулятор с отдельным управлением фазами ТРМ-3-Р

Устройство ТРМ-3-Р обладает возможностью **раздельного регулирования мощности в каждом из сопротивлений трехфазной нагрузки**, при котором напряжение на каждом из сопротивлений нагрузки меняется согласно своему отдельному сигналу задания.

Задача раздельного регулирования мощности возникает, когда применяется так называемое многозонное регулирование, когда сопротивления нагрузки разнесены пространственно. В этом случае регулятор ТРМ-Р заменяет три однофазных тиристорных регулятора, выигрывая при этом у них по стоимости и габаритам.

Раздельное регулирование возможно только при подключении нагрузки по схемам “звезда” с рабочей нейтралью или разомкнутый “треугольник”.



Тиристорный регулятор с раздельным управлением фазами и многоканальным ПИД-регулятором ТРМ-3-Р-ПИД

Дополнительно комплектуется ПИД регулятором типа ТРМ148-И.

ТРМ-3-Р-ПИД может применяться как готовое решение для автоматизации управления системой многозонного обогрева.



Тиристорный регулятор с функциями стабилизации напряжения и мощности в нагрузке ТРМ-3-С

Совмещает в себе несколько устройств: тиристорный регулятор, стабилизатор, а также цифровой вольтметр, амперметр и ваттметр. В качестве стабилизируемой величины можно выбрать выходное напряжение, ток или мощность.

По сравнению с обычными тиристорными регуляторами это дает **дополнительные преимущества:**

- ▶ индикация выходных напряжений, токов, мощностей на дисплее. Это позволяет более точно отслеживать ход технологического процесса
- ▶ задание ограничений(лимитов) на выходные напряжения, токи и мощности в ряде случаев позволяет значительно продлить срок службы оборудования, сэкономить на ремонте, уменьшить время производственных простоев;
- ▶ улучшение повторяемости технологических процессов, и, как следствие, повышение их качества. Это достигается за счет того, что выходные напряжения в значительно меньшей степени зависят от внешних условий (напряжения сети, “перекоса” фаз, сопротивления нагрузки и т.д.). В трехфазных сетях возможно выравнивание выходных напряжений по каждой фазе;
- ▶ экономия до 2-3% электроэнергии в трехфазных сетях достигается за счет равномерного распределения токов по всем фазам и устранения “перекоса” по фазам.

Также доступны для заказа тиристорные регуляторы ТРМ-С-ПИД - со встроенным ПИД-регулятором температуры.



Компактный тиристорный регулятор ZVEL



Регуляторы ZVEL предназначены для установки внутри электромонтажных шкафов. Линейка регуляторов рассчитана на одно- и трехфазную нагрузку с током до 1250 А.

Функциональность регуляторов ZVEL характеризуется наличием сервисных функций:

- ▶ жидко-кристаллический дисплей с индикацией токов нагрузки, задающего сигнала и кодов ошибок;
- ▶ кнопочная панель для программирования уставок;
- ▶ электронные защиты от короткого замыкания, перегрузки и перегрева;
- ▶ автодиагностика пробоя тиристоров;
- ▶ контроль подключения нагрузки;
- ▶ защита от повреждения в нагрузке (несимметрия токов);
- ▶ потеря фазы или “слипание” фаз;
- ▶ способы управления мощностью – фазо-импульсный или пропуском периодов (программируется);
- ▶ режим ограничения или стабилизации тока.

Жилы питающего кабеля (или шины) фаз А, В, С вводятся в регулятор сверху, нагрузка и кабели управления – снизу. Регуляторы ZVEL предназначены для установки внутри электромонтажных шкафов глубиной не менее 400 мм. Например, хорошо подходят для этого шкафы производства фирмы ДКС.

Тиристорный выпрямитель напряжения ТВН

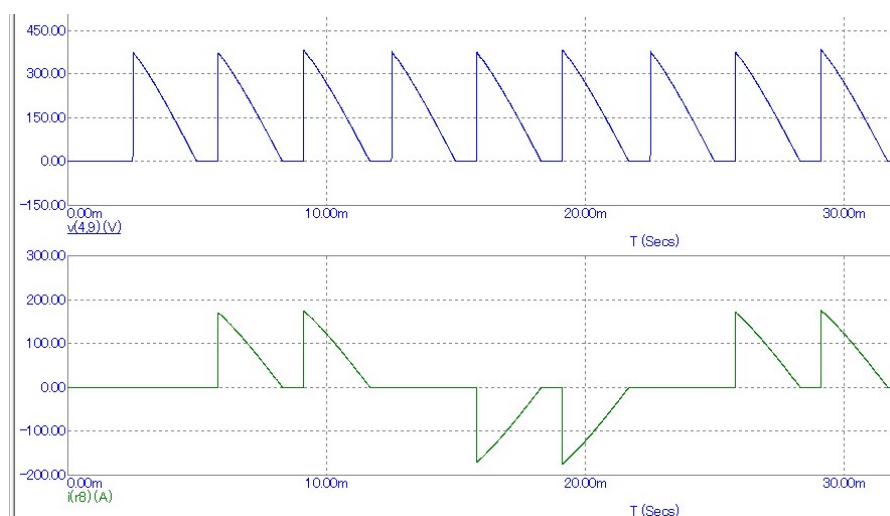
Управляемый тиристорный выпрямитель напряжения (тока) ТВН предназначен для выпрямления трехфазного переменного напряжения сети и регулирования его действующего значения на нагрузке.

Управляемый выпрямитель может применяться для управления двигателем постоянного тока, питания цепей возбуждения генераторов, ТЭНов и т.д.

Выходное напряжение выпрямителя имеет пульсирующий характер. Оно содержит как постоянную, так и переменную составляющие. Переменная составляющая проявляется в виде высших гармоник, которыми вносятся нелинейные искажения в форму выходного напряжения.



Выходное напряжение управляемого выпрямителя(вверху) и ток в питающей фазе:



Это следует учитывать при выборе выпрямителя для питания конкретной нагрузки. Например, недопустимо использовать выпрямитель ТВН для питания радиоэлектронной аппаратуры, так как пульсации выходного напряжения ТВН могут привести к выходу ее из строя. По этой причине, ТВН применяется как правило, для питания "грубых" нагрузок - нагревательных элементов, обмоток электродвигателей и т.д.

Тиристорный выпрямитель со сглаживающим дросселем в цепи постоянного тока ТВН-3-L

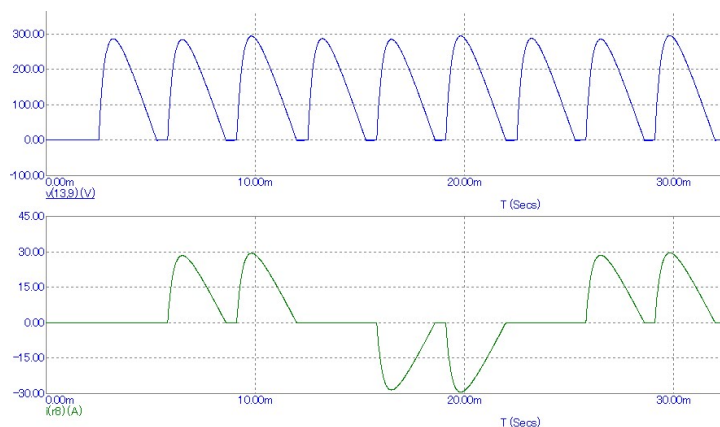
Тиристорный выпрямитель со сглаживающим дросселем ТВН-3-L предназначен выпрямления трехфазного переменного напряжения сети и регулирования его действующего значения на нагрузке. ТВН-3-L обладает всей функциональностью выпрямителя ТВН, но дополнительно оснащен дросселем в цепи постоянного тока для сглаживания выходного напряжения и тока.

Выпрямитель с индуктивным фильтром может применяться для управления двигателем постоянного тока, питания цепей возбуждения генераторов, ТЭНов и т.д.

Сглаживающий дроссель(индуктивный фильтр) предназначен для подавления высших гармонических составляющих тока и напряжения, снижения уровня электромагнитных помех, повышения коэффициента мощности установки. Его применение позволяет снизить нелинейные искажения, вносимые выпрямителем в сеть.



Выходное напряжение выпрямителя имеет пульсирующий характер. Оно содержит как постоянную, так и переменную составляющие. Переменная составляющая подавляется сглаживающим дросселем, но полностью подавлена быть не может. Выходное напряжение выпрямителя со сглаживающим дросселем(вверху) и ток в питающей фазе (внизу):



Это следует учитывать при выборе выпрямителя для выбора питания конкретной нагрузки. Например, недопустимо использовать выпрямитель ТВН для питания радиоэлектронной аппаратуры, так как пульсации выходного напряжения ТВН могут привести к выходу ее из строя.

По этой причине, ТВН применяется как правило, для питания "грубых" нагрузок - нагревательных элементов, обмоток электродвигателей и т.д.

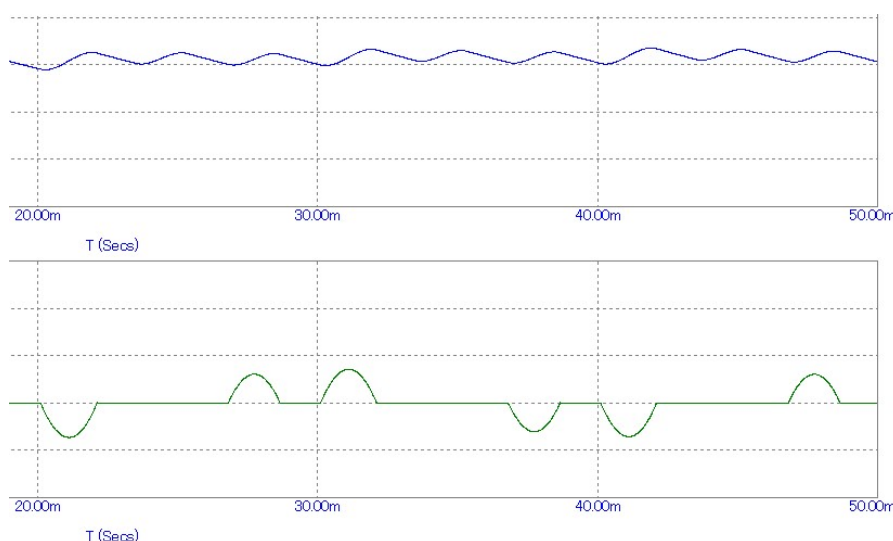
Тиристорный выпрямитель со сглаживающим LC-фильтром ТВН-3-LC

Управляемый выпрямитель со сглаживающим LC-фильтром ТВН-3-LC предназначен выпрямления трехфазного переменного напряжения сети и регулирования его действующего значения на нагрузке. ТВН-3-LC по функционалу аналогичен базовой модели ТВН-3, но оснащен сглаживающим индуктивно-емкостным фильтром.

На рисунке ниже представлена структурная схема выпрямителя ТВН-3-LC. В его основе - шесть тиристоров, соединенных по схема трехфазного моста Ларионова, система импульсно-фазового управления (СИФУ) и сглаживающий индуктивно-емкостной фильтр (LC-фильтр). Применение LC фильтра позволяет сгладить выходное напряжение до уровня, содержащего процент пульсаций 10% и менее, что согласно ПУЭ может считаться напряжением постоянного тока.



Выходное напряжение выпрямителя имеет пульсирующий характер. Оно содержит как постоянную, так и переменную составляющие. Переменная составляющая эффективно подавляется Г-образным индуктивно-емкостным фильтром до уровня 10% и менее. Однако при этом искажается форма фазного тока и понижается коэффициент мощности установки, что обусловлено наличием емкости. Выходное напряжение выпрямителя со сглаживающим фильтром (вверху) и ток в питающей фазе (внизу):



Тиристорный выпрямитель с ПИД-регулятором температуры ТВН-3-ПИД

Управляемый трехфазный выпрямитель переменного тока на тиристорах ТВН-ПИД в целом аналогичен по функциональности тиристорному выпрямителю напряжения ТВН, но дополнительно комплектуется ПИД-регулятором температуры, выход которого воздействует на вход управления выпрямителя. С помощью ПИД-регулятора можно непосредственно задавать желаемую температуру объекта, темп нагрева и охлаждения и т.д.

Датчик температуры в стандартный комплект поставки не входит, но может быть поставлен по согласованию с Заказчиком.

На лицевой панели ПИД-регулятора отображается температура задания и температура, измеренная в месте установки датчика.



Реверсивный тиристорный выпрямитель ТВН-3-Р

Реверсивный тиристорный выпрямитель предназначен для выпрямления переменного напряжения трехфазной сети, регулирования действующего значения напряжения на нагрузке, смены полярности выходного напряжения.

Такой выпрямитель может быть применен для управления электродвигателем постоянного тока - плавного пуска, регулирования скорости вращения, плавного останова и реверса, а также для управления различными химическими процессами.

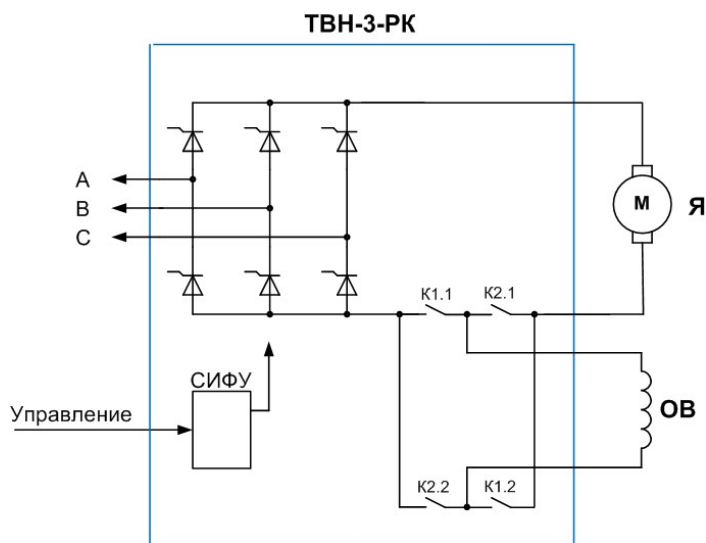


Тиристорный выпрямитель с контакторным реверсом ТВН-3-РК

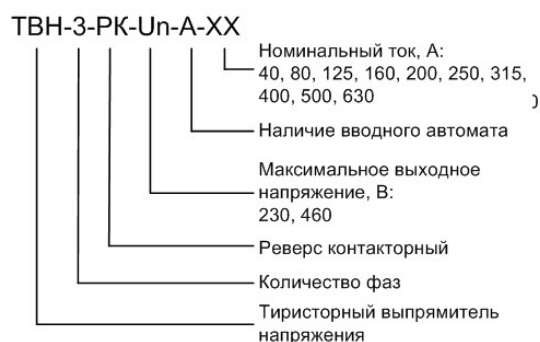
Тиристорный выпрямитель ТВН-3-РК предназначен для плавного пуска, остановки, реверса, регулирования частоты вращения электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Такой тип электродвигателя нередко встречается, например, на железнодорожном транспорте.

Реверс осуществляется за счет изменения полярности на любой из обмоток, условно – обмотке возбуждения. Это достигается за счет переключения контакторов К1 и К2 – при замкнутых контактах К1.1 и К1.2 ток через обмотку возбуждения течет в одном направлении, при замкнутых К2.1 и К2.2 – в другом.

Структурная схема выпрямителя ТВН-3-РК представлена на рисунке 1 ниже:



Обозначения при заказе:



Например:

ТВН-3-РК-460-А-200 - трехфазный управляемый выпрямитель для электродвигателя постоянного тока последовательного возбуждения, с контакторным реверсом, с максимальным выходным напряжением 460 В, с номинальным выходным током 200 А, с вводным автоматом

Двенадцатипульсовые (12-пульсные) тиристорные выпрямители

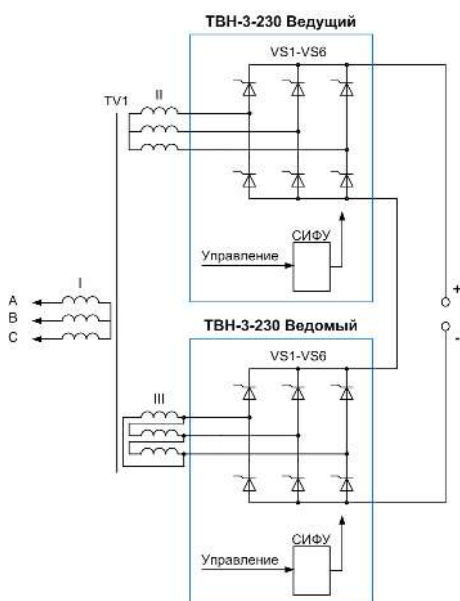
12-ти пульсный выпрямитель является интересным устройством, заслуживающим внимания и рассмотрения.

Функционально в состав выпрямителя входит трансформатор с двумя вторичными обмотками, одна из которых соединена звездой, а вторая – треугольником. Каждая из вторичных обмоток нагружена на трехфазный мостовой выпрямитель. Далее выпрямители соединяются последовательно или параллельно. При последовательном соединении выпрямители имеют общий выходной ток, а выходные напряжения каждого выпрямителя суммируются друг с другом. При параллельном соединении, наоборот, напряжения обоих выпрямителей равны, а выходной ток делится между выпрямителями пополам.

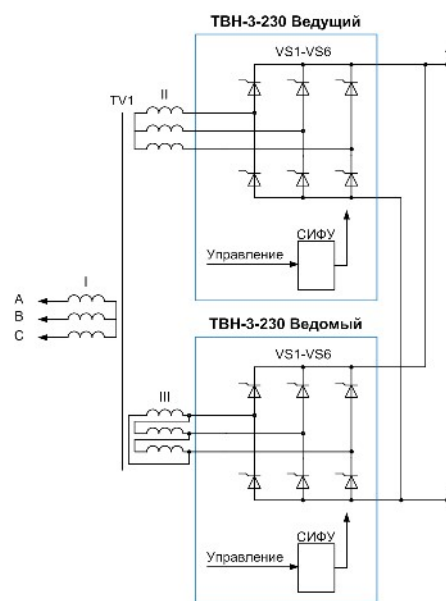
Устойство с параллельным соединением выпрямителей встречается чаще, так как оно позволяет устанавливать выпрямитель на меньший номинальный ток, а значит меньшей стоимости. Кроме того, при параллельном соединении в два раза меньше потери электроэнергии на тиристорах, а значит выше КПД всей системы в целом.



Структурная схема 12 пульсного выпрямителя с последовательным соединением

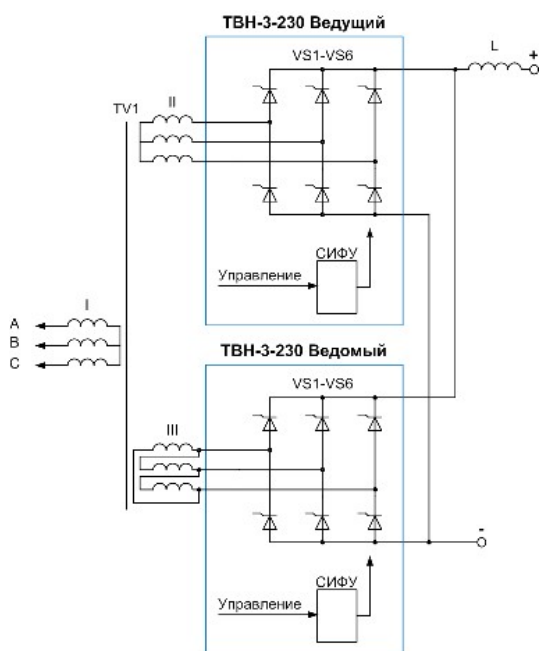


Структурная схема 12 пульсного выпрямителя с параллельным соединением

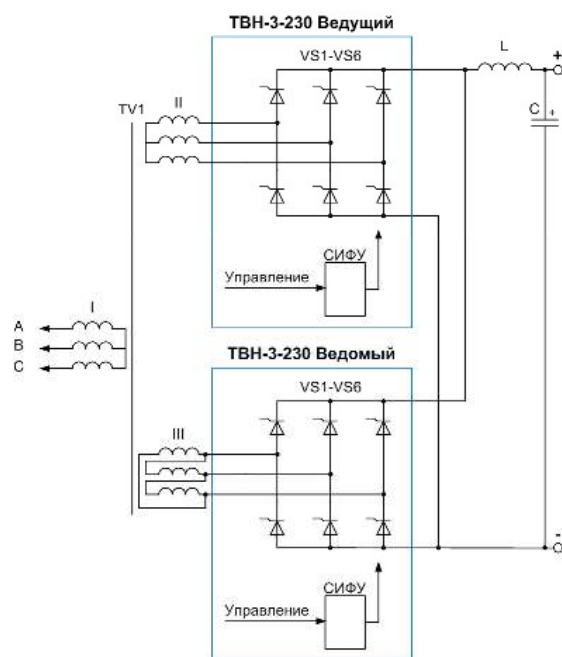


Несмотря на сложное устройство, у такого выпрямителя есть очень большое преимущество – это низкие пульсации в составе выходного напряжения. Напряжения с выхода вторичных обмоток трансформатора имеют фазовый сдвиг относительно друг друга на 30 электрических градусов. Поэтому выходное напряжение 12-пульсного выпрямителя содержит 12 пульсов – по 6 от каждого выпрямителя – перемежающихся между собой. Напряжение одного из выпрямителей как бы “вклинивается” в напряжение другого. За счет большей пульсности выходное напряжение становится более качественным: пульсации при полностью открытых тиристорах не выше 3%, а при не полностью открытых – в несколько раз ниже чем для обычной мостовой схемы; зона прерывистого тока также минимальна.

Для получения еще более качественного выходного напряжения такой выпрямитель может быть дополнен индуктивным (L) или индуктивно-емкостным (LC) фильтром. Использование LC-фильтра дает возможность 12-пульсному выпрямителю выступить в качестве альтернативы импульсному транзисторному источнику питания, так как величина пульсаций в этом случае не превышает, как правило, 2-7%. Такая альтернатива имеет смысл при мощностях нагрузки более 20-30 кВт и особенно при напряжениях от 220 В и выше. При меньших мощностях и более низких напряжениях 12-пульсный выпрямитель обычно уже проигрывает импульсному источнику в стоимости и габаритах.



12-пульсный выпрямитель со сглаживающим дросселем



12-пульсный выпрямитель со сглаживающим фильтром

Как правило, в нашем исполнении, такой аппарат состоит из двух шкафов, в одном из которых размещается ведущий выпрямитель, а во втором – ведомый. Потребитель осуществляет управление ведущим выпрямителем, который в свою очередь дублирует управляющие сигналы для ведомого выпрямителя и считывает его сигналы состояния. Кроме того, ведущий выпрямитель измеряет общий выходной ток устройства.

Тиристорное зарядное устройство ТЗУ

Тиристорное зарядное устройство ТЗУ предназначено для управления процессами заряда аккумуляторной батареи. ТЗУ может быть изготовлено для аккумуляторной батареи напряжением 12, 24, 48, 110, 220 В, либо на другое нестандартное напряжение по спецзаказу.

Тиристорное зарядное устройство может управляться как вручную, например, периодически включаться и выключаться оператором, так и в полностью автоматическом режиме, в том числе с дистанционным управлением.

Аппаратная часть выпрямительно-зарядного устройства ТЗУ близка к тиристорному выпрямителю напряжения ТВН-3-LC, а программное обеспечение микропроцессорной системы управления дополнено функциями слежения и управления зарядом аккумуляторной батареи.



Отличительные особенности тиристорного зарядного устройства:

- ▶ управление зарядом АБ в режимах подзаряда (основной), ускоренного и уравнивающего заряда;
- ▶ автоматическое включение системы принудительной вентиляции и контроль ее исправности в режимах ускоренного и уравнивающего заряда;
- ▶ температурная компенсация заряда с возможностью установки коэффициента термокомпенсации;
- ▶ IR-компенсация – компенсация величины падения напряжения на кабельной линии, проложенной от ТЗУ до АБ;
- ▶ индикация на жидко-кристаллическом дисплее величин: выходного напряжения и тока, величин температурной и IR-компенсации, температуры радиатора охлаждения и аккумуляторной батареи, а также времени, оставшегося до окончания процессов ускоренного или уравнивающего заряда;
- ▶ выдача аварийных и предупредительных сообщений;
- ▶ естественное или вентиляционное охлаждение по желанию Заказчика;
- ▶ дополнительный блокирующий диод для параллельной работы двух и более ТЗУ;
- ▶ возможность подключения внешнего датчика контроля тока аккумуляторной батареи;
- ▶ опционально - разряд аккумуляторной батареи с передачей электроэнергии в сеть (инвертирование);

ТЗУ может работать в одном из трех режимов:

- ▶ Режим подзаряда – основной. Выходное напряжение ТЗУ постоянно и составляет 220 В, величина тока определяется фактической нагрузкой, подключенной к АБ.
- ▶ режим ускоренного заряда (IU). В этом режиме АБ сначала заряжается постоянным током заранее заданной величины. По мере заряда напряжение АБ достигает предельно установленной величины. По истечении времени заряда (максимально – 48 часов) процесс ускоренного заряда считается завершенным;

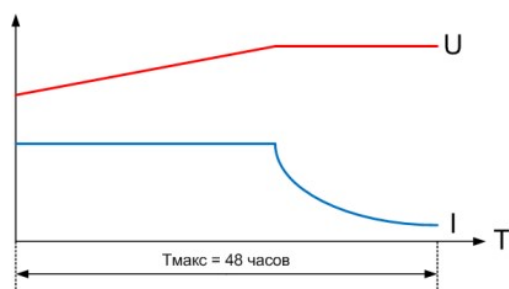


Рисунок 2 Диаграммы напряжения и тока в режиме ускоренного заряда

- ▶ Режим уравнивающего заряда (IU). Первоначальные процессы в этом режиме аналогичны режиму ускоренного заряда. Отличием является стадия дозарядки в течение трех часов постоянным током, величина которого заранее программируется. При этом величина выходного напряжения может в процессе дозарядки увеличиваться.

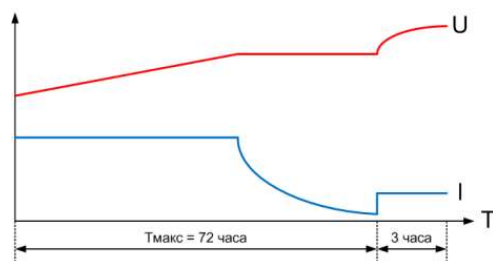
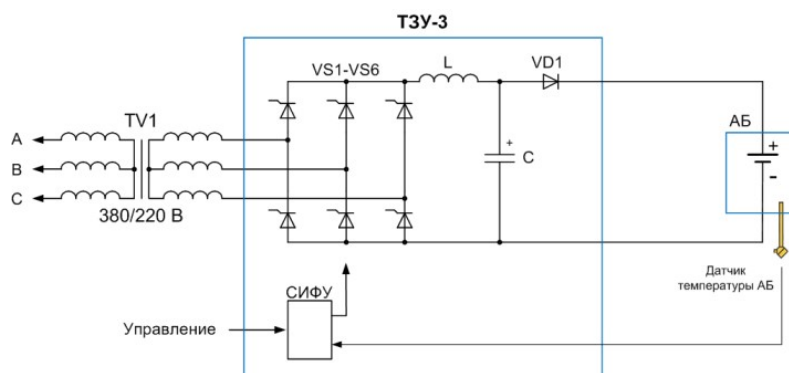


Рисунок 3 Диаграммы напряжения и тока в режиме уравнивающего заряда

- ▶ Режим инвертирования имеется в модификация ТЗУ-3-И. Буква "И" в маркировке изделия как раз означает наличие этого режима. С помощью этого режима имеется возможность разряда аккумуляторной батареи с передачей электроэнергии в сеть.

Наиболее широко распространены ТЗУ с номинальным выходным напряжением 220 В, ниже приведена структурная схема такого ТЗУ:



Структурная схема зарядного выпрямителя для аккумуляторов ТЗУ-3-220

TV1 – понижающий силовой трансформатор 380/220 В;

VS1-VS6 – выпрямительный мост на тиристорах;

L – сглаживающий дроссель для снижения величины пульсаций зарядного тока;

C – сглаживающий конденсатор;

VD1 – блокирующий диод;

АБ – аккумуляторная батарея;

СИФУ – система импульсно-фазового управления для управления всеми процессами;

Датчик температуры АБ для вычисления величины термокомпенсации.

В состав оборудования, как правило, входит:

- ▶ силовой трансформатор, предназначенный для гальванической развязки и согласования напряжения сети с уровнем выходного напряжения. В зависимости от мощности трансформатора он может быть встроен в шкаф либо отдельным;
- ▶ зарядно-выпрямительное устройство (ТЗУ в нашем случае), осуществляющее управление и контроль процессов заряда;
- ▶ сетевой фильтр для подавления помех и нелинейных искажений;
- ▶ коммутационные аппараты защиты и управления.

Стандартно выпускаются ТЗУ в исполнении IP00 - открытое, на монтажной панели, с естественным охлаждением. Эту панель заказчик устанавливает внутри электромонтажного шкафа, дополняет разделительным трансформатором, а также необходимой ему коммутационной и распределительной аппаратурой.

Регулируемый блок питания РБП

Регулируемый блок питания РБП предназначен для регулирования постоянного напряжения и тока в широком диапазоне – от 5% до 105% от $U_{ном}$.

Диапазон номинальных выходных напряжений РБП от 12 до 720 В, номинальных выходных токов от 62 до 2000 А.

Выходное напряжение РБП имеет минимальные пульсации – не более 2% от $U_{ном}$.

РБП построен на основе импульсного транзисторного преобразователя, другое его название – инверторный выпрямитель. Такой преобразователь обеспечивает высокий КПД, относительно небольшие габаритные размеры, практически не вносит помех в сеть и радиоэфир.

РБП обеспечивает гальваническую развязку между питающей сетью и выходом.



Настольный вариант RBP



Навесной вариант RBP

(чтобы отличить стандартную модификацию РБП - настольно-навесной вариант называется RBP).

Источники питания РБП и RBP можно соединять последовательно и параллельно для увеличения выходного напряжения, тока, мощности.

Также доступны для заказа модели РБП-Р - реверсивные. В них имеется возможность изменения полярности выходного напряжения и тока.

Устройства плавного пуска асинхронного электродвигателя

На любом производстве имеются асинхронные двигатели переменного тока (далее – АД). Простая, надежная и недорогая конструкция АД способствовала его широчайшему распространению во всех отраслях. Однако некоторые сложности в эксплуатации представляет процесс первоначальный пуска и набор частоты вращения от нуля до номинальных оборотов. При прямом пуске – подаче полного сетевого напряжения магнитным пускателем на обмотки электродвигателя – возникают пусковые токи в 5..7 раз больше номинального, что приводит к ”просадке” сети, то есть снижению напряжения для других потребителей, перегрузке трансформаторов питающей подстанции, морганию в сети освещения. Так же прямой пуск сопровождается ударами и рывками механической части, что снижает ее ресурс, а иногда и недопустимо по условиям технологического процесса.

Наша организация выпускает устройство плавного пуска на тиристорах, которое запускает электродвигатель плавно и безударно за счет постепенного увеличения напряжения с некоторого начального значения, выставляемого пользователем, до полного сетевого в течение заданного времени пуска.

Все наши устройства обладают набором функций:

- ▶ программируемое время пуска и остановки, начального и конечного напряжения;
- ▶ время-токовая защита от перегрузки, затынутого пуска;
- ▶ электронная защита от короткого замыкания;
- ▶ местное и удаленное управление;
- ▶ защита от ”выпадения” фазы, неверного чередования или ”слипания” фаз;
- ▶ защита от перегрева радиатора с силовыми тиристорами;
- ▶ защита от несимметрии токов, которая может быть обусловлена неисправностью самого электродвигателя(повреждения обмоток, утечка на землю), так и неисправностью УПП.

Устройства плавного пуска асинхронного электродвигателя ZVEL-MOTOR и ZVEL-MOTOR-E

Устройство плавного пуска (софтстартер) асинхронного двигателя ZVEL-MOTOR предназначено для уменьшения пусковых токов асинхронного электродвигателя за счет плавной подачи напряжения сети на обмотки двигателя.

ZVEL-MOTOR выпускается для двигателей мощностью от 15 до 110 кВт, работающих от стандартной трехфазной сети переменного тока. Основа устройства – три пары встречно-параллельных тиристоров, осуществляющих во время пуска подачу пониженного напряжения на обмотки двигателя с последующим увеличением его до полного сетевого.

ZVEL-MOTOR-E дополнительно имеет опцию энергосбережения - в случае, если сетевое напряжение повышенное - например 400 В и выше, устройство способно стабилизировать свое выходное напряжение на уровне 380 В.

Наличие этой функции ведет к незначительному удорожанию устройства, что многократно окупается в сетях с повышенным напряжением за счет:

- ▶ экономия электроэнергии 3-7%
- ▶ продление срока службы электродвигателя за счет снижения нагрева
- ▶ защита от повышенного напряжения



Устройства плавного пуска двигателя ZVEL-MOTOR и ZVEL-MOTOR-E выпускаются в компактном корпусе со степенью защиты IP20 и предназначены для монтажа внутри шкафа Заказчика. Для местного управления на устройстве имеются кнопки "Пуск" и "Стоп", а для удаленного необходима подача "сухого" контакта на управляющие клеммы платы. Изделия оснащены жидко-кристаллическим дисплеем, на котором отображаются токи в фазах двигателя, текущее состояние устройства, аварийные сообщения.

Устройства плавного пуска электродвигателя УППД

Это устройство является функциональным аналогом устройства плавного пуска ZVEL-MOTOR, но конструктивно выполнено в виде шкафа со стандартной степенью защиты IP41. При необходимости степень защиты может быть усилена до IP54 и выше.

УППД имеет большие размеры, чем ZVEL-MOTOR, но зато более удобно в обслуживании, так как все его элементы видны и доступны для ремонта. Кроме того, исполнение в шкафу дает возможность дополнительных опций, недоступных в компактном исполнении, например: вводной автоматический выключатель, обходной контактор(байпас), реверсивное исполнение.

Выпускаются в нескольких модификациях:

- ▶ УППД – базовая модель без вводного автомата, УППД-А – с вводным автоматом;
- ▶ УППД-Э – с дополнительной функцией энергосбережения(аналогично ZVEL-MOTOR-E), УППД-Э-А – с вводным автоматом;
- ▶ УППД-К – с обходным контактором, УППД-К-А – с шунтирующим контактором и вводным автоматом;
- ▶ УППД-Р – реверсивное устройство, позволяет не только производить плавный пуск, но изменять направление вращения, УППД-Р-А – с вводным автоматом;
- ▶ УППД-Р-Э – реверсивное с защитой от повышенного напряжения, УППД-Р-Э-А – с дополнительным вводным автоматом.



Регулятор скорости двигателя постоянного тока

Тиристорный регулятор скорости ТРС обеспечивает выполнение задач управления двигателем постоянного тока(далее – ДПТ):

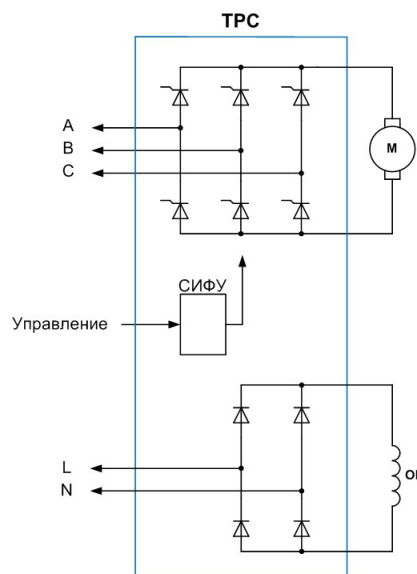
- ▶ плавный пуск с ограничением пускового тока якоря;
- ▶ регулирование частоты вращения вала двигателя путем регулирования напряжения питания обмотки якоря (однозонное регулирование);
- ▶ визуализация выходного напряжения и тока электродвигателя
- ▶ защита от короткого замыкания, перегрузки, потери фазы, перегрева радиатора, потери поля возбуждения.

Устройство ТРС имеет микропроцессорную систему управления с возможностью введения пользовательских настроек через кнопочную панель управления, наглядной системой индикации данных на жидко-кристаллическом дисплее.



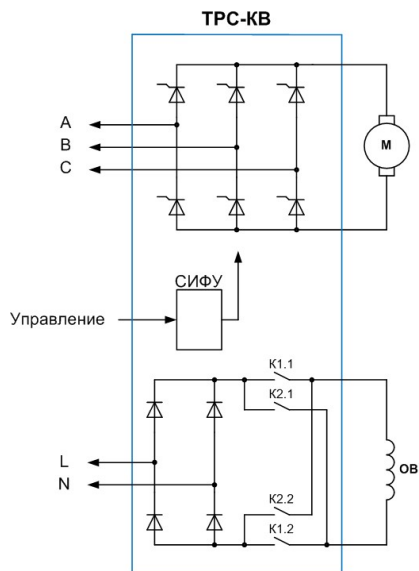
ТРС функционально состоит из двух выпрямителей. Первый – трехфазный тиристорный мостовой, собранный по схеме Ларионова, предназначен для регулирования напряжения на обмотке якоря. Регулирование напряжения ведется фазо-импульсным методом. За счет этого и достигается регулирование частоты вращения и плавный пуск и останов. Второй выпрямитель – неуправляемый (диодный) однофазный формирует постоянное напряжение для питания обмотки возбуждения (как правило 220 В).

Функциональная схема тиристорного регулятора оборотов вала ДПТ:

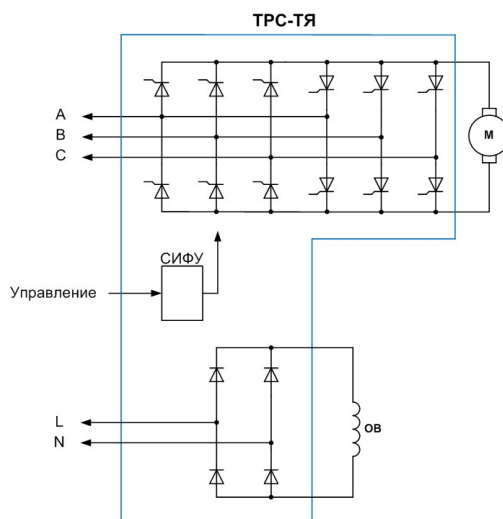




Регулятор скорости ДПТ с контакторным реверсом по цепи возбуждения ТРС-КВ

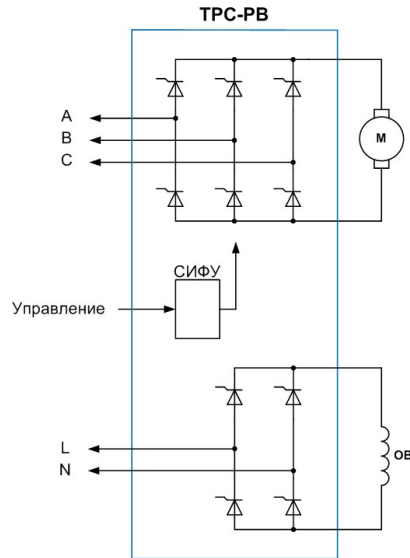


Регулятор скорости ДПТ с тиристорным реверсом по цепи якоря ТРС-ТЯ

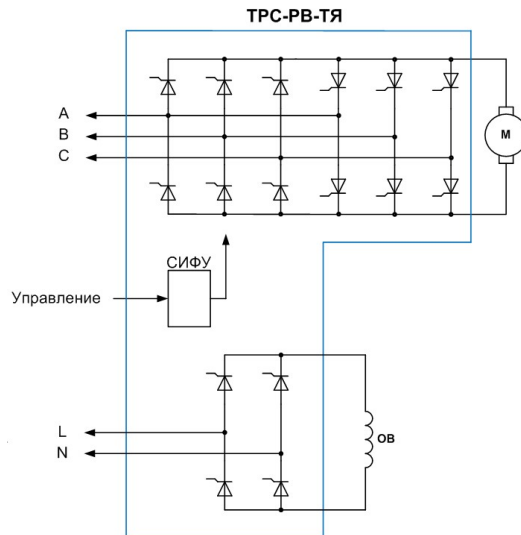




Регулятор скорости ДПТ с регулировкой напряжения и тока возбуждения ТРС-РВ



Регулятор скорости ДПТ с регулировкой напряжения и тока возбуждения и тиристорным реверсом по цепи якоря ТРС-РВ-ТЯ

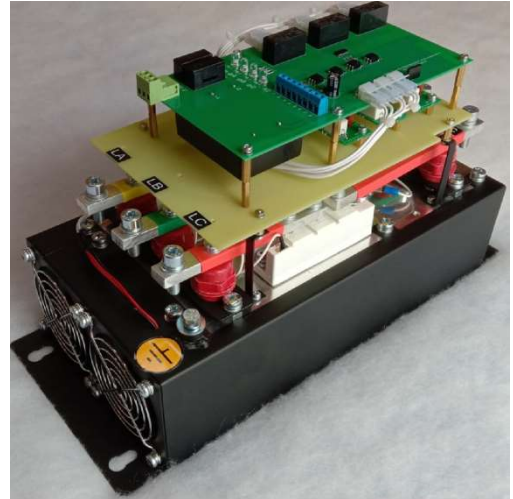


Тиристорные контакторы

Тиристорный контактор (другие названия – тиристорный пускатель, бесконтактный пускатель, тиристорный коммутатор) ТК-3-RL предназначен для коммутации переменного напряжения на активно-индуктивную нагрузку – электродвигатели, ТЭНы и т.д.

По сравнению с обычными механическими контакторами тиристорные обладают следующими преимуществами:

- ▶ отсутствие механических контактов, что, как следствие, устраняет необходимость периодического обслуживания и замены изношенных контактов;
- ▶ бесшумность в работе;
- ▶ отсутствие электрической дуги при включении-выключении;
- ▶ частота включений и выключений практически неограниченна;



Тиристорные пускатели выпускаются в двух конструктивных модификациях – исполнения IP00 и IP20. Оба варианта предполагается монтировать в шкафу, но если помещение сухое, а воздух чистый и не содержит токопроводящей пыли, то для конструктива IP20 шкаф не обязателен.

Тиристорный контактор ТК-3-RL могут применяться для управления трехфазной нагрузки (коммутация напряжения всех трех фаз одновременно – совместное управление фазами), так и подавать напряжение пофазно на три однополюсные нагрузки (раздельное управление фазами). Раздельное управление фазами возможно только со схемами подключения нагрузки ”звезда” с рабочей нейтралью или ”разомкнутый треугольник”.

При подборе тиристорного пускателя для управления асинхронным электродвигателем следует учитывать пусковые токи электродвигателя, которые в 5-7 раз больше его номинального тока, а также длительность пуска и перегрузочную способность контактора (см. таблицу 1). Для обеспечения длительного срока службы контактора необходимо выбирать номинал его тока с некоторым запасом, в противном случае тиристоры будут постепенно деградировать и выходить из строя.

При необходимости организовать реверсивное управление электродвигателем потребуется два тиристорных контактора, при этом для исключения одновременного включения контакторов необходимо установить дополнительно плату реверса, которая обеспечивает гарантированную паузу между переключениями контакторов 30-50 мс.

Тиристорный контактор ТК-АД

Контактор оптимизирован для задачи управления асинхронным двигателем для чего оптимизированы его размеры и функционал управления. ТК АД выпускается в виде 5 типоразмеров, каждый из которых имеет свой максимальный предел по мощности электродвигателя в зависимости от времени пуска, см. таблицу 1.

Тиристорный контактор ТК-АД необходим при частых пусках электродвигателя, когда обычный механический контактор слишком часто выходит из строя, приводит к простоям, требует частого обслуживания. При правильном выборе типоразмера контактор ТК-АД служит практически неограниченно долго.

С помощью двух тиристорных контакторов можно осуществить реверсивное управление двигателем.

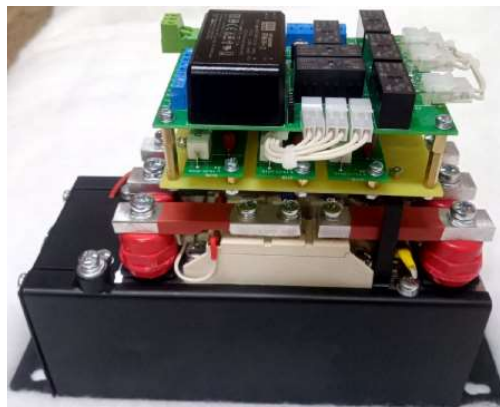


Таблица 1 Типоразмеры контакторов ТК-АД и их допустимые нагрузки в зависимости от длительности пуска электродвигателя

Наименование	Длительность пуска 1 сек	Длительность пуска 3 сек	Длительность пуска 5 сек
ТК-АД-1	22 кВт	18 кВт	15 кВт
ТК-АД-2	37 кВт	30 кВт	22 кВт
ТК-АД-3	75 кВт	55 кВт	45 кВт
ТК-АД-4	110 кВт	90 кВт	75 кВт
ТК-АД-5	250 кВт	200 кВт	160 кВт

Стабилизатор напряжения тиристорный СНТ

Стабилизатор напряжения тиристорный однофазный СНТ-1 и трехфазный СНТ-3 промышленного назначения предназначен для обеспечения питания производственного оборудования стабилизированным напряжением в условиях нестабильной сети. Устройство выполнено по автотрансформаторной схеме с тиристорами в качестве коммутационных элементов. Изготавливается в виде однофазных блоков, из которых при необходимости собирается трехфазный комплект. Имеет встроенный байпас – обходной контактор, с помощью которого можно подать напряжение в нагрузку напрямую, в обход схемы стабилизации, что бывает необходимо в случае неисправности.

Стабилизатор СНТ обеспечивает защиту потребителей от пониженного или повышенного напряжения, продлевает эксплуатационный ресурс аппаратуры, снижает расходы на ремонт, обслуживание и простой и, как бонус, дает небольшую экономию электроэнергии.



Стабильное напряжение – необходимое условие долголетия оборудования любого предприятия. У каждого электрического прибора есть величина номинального напряжения, установленного заводом-изготовителем. Как правило, для современных изделий оно составляет 220 или 230 В. Для большей части оборудования является некритичным отклонением напряжения питания прибора от оптимального значения в пределах 10-15 В, а если величина отклонения больше, то это может пагубно сказаться на функционировании оборудования - снижается срок его службы, растет число отказов и сбоев, увеличиваются сроки ремонта и простоя. Кроме того, повышенное или пониженное напряжение может привести к перерасходу электроэнергии или снижению потребительских качеств – например, снижению производительности оборудования, так как все электроприборы спроектированы так, что имеют оптимальный КПД и производительность при номинальном напряжении.

СНТ имеет в своем составе трансформаторы, которые подключаются по автотрансформаторной схеме. В зависимости от подключения обмоток трансформатора устройство может работать в трех режимах:

- ▶ **понижение** - выходное напряжение устройства ниже входного сетевого на величину вольт-добавки трансформатора;
- ▶ **повышение** - выходное напряжение устройства выше входного сетевого на величину вольт-добавки трансформатора;
- ▶ **транзит или повтор** - выходное напряжение устройства равно входному сетевому.

Шаг вольт-добавки составляет 8-12 В, что обеспечивает точность стабилизации напряжения на нагрузке +/-5%, то есть +/- 11 В – в диапазонах 209..231 В (по умолчанию) или, например, 219..241 В (задается пользователем в настройках).

Рабочий диапазон составляет 185..265 В. Это означает, что при входном сети 185 В СНТ обеспечивает выход 209 В, а при входном 265 В – выходное 231 В.

Предельный диапазон входного напряжения - 170..275 В, при этом выход СНТ составляет 195 и 242 В соответственно. При выходе входного напряжения за границы предельного диапазона срабатывает защита от недопустимо низкого или высокого входного напряжения; более подробно см. в руководстве по эксплуатации.

Обмотки трансформаторов коммутируются бесконтактно тиристорами, что обеспечивает высокое быстродействие, бесшумность в работе и неограниченный коммутационный ресурс. Это очень большой плюс устройства.

Конструктивно СНТ выполнен в виде навесного шкафа. В одном шкафу размещается однофазный стабилизатор СНТ-1, рассчитанный на ток нагрузки 50..250 А. Трехфазный стабилизатор напряжения СНТ-3 состоит из трех шкафов – однофазных СНТ-1. Каждая фаза такого трехфазного стабилизатора работает независимо от других. Пока наиболее мощный стабилизатор из производимых нами – на 250 А, способный коммутировать мощность 172,5 кВа.



Трехфазный комплект стабилизаторов напряжения СНТ

Низковольтные комплектные устройства НКУ

Наша компания осваивает новое направление – сборку щитов НКУ. Большинство этих щитов изготавливается по согласованию с Заказчиком. Перечислим типовые виды наших НКУ:

ВРУ – вводное распределительное устройство, предназначено для приема и распределения электроэнергии внутри здания. Может содержать автоматические выключатели, предохранители, счетчики электроэнергии, рубильники, магнитные пускатели и т.д.

ЩАВР, ШАВР – шкаф(щит) аварийного включения резерва. Предназначен для обеспечения непрерывного энергоснабжения ответственных потребителей. В случае неисправности или отсутствия напряжения основного ввода производит переключение на питание от резервной линии. ШАВР может быть выполнен по нескольким схемам:

- ▶ два ввода и одна отходящая линия;
- ▶ два ввода, секционный выключатель и две отходящие линии;
- ▶ два ввода, дизель-генератор и одна отходящая линия;
- ▶ два ввода, дизель-генератор, секционный выключатель и две отходящие линии.

ЩАП - щит аварийного переключения. Назначение как у ШАВР, но имеет более простую схемотехнику и функционал

ЩУО – щит управления освещением. Предназначен для управления наружным освещением по сигналу с датчика освещенности или функции времени

Я5000, ЯС5000, ЯОУ9000, РУСМ – ящики управления асинхронными двигателями. В зависимости от типа, может выполнять функции: пуск, реверс, защита от сверхтоков, тепловая защита двигателя

Щиты распределительные типа **ГРЩ, ШРС, ШР, ЩРУ** и т.п. Предназначены для распределения электрической энергии между потребителями внутри помещения или цеха

Термошкафы ТШ обеспечивают внутри шкафа микроклимат, благоприятный для эксплуатации электрооборудования в широком температурном диапазоне, например, -60..+40 С

Щит автоматического переключения ЩАП, ЩАПУ и простые АВР на реле

Предлагаем вашему вниманию несколько видов простых шкафов АВР, собранных на реле.

Щит(шкаф) автоматического переключения ЩАП предназначен для обеспечения резервированным электропитанием ответственных потребителей. ЩАП питает электроустановки потребителя в штатном режиме от основного ввода и производит автоматическое переключение на питание от резервного ввода в случае, если напряжение основного ввода пропало или имеет недопустимо низкие качественные параметры. Переключение осуществляется силовыми контакторами(магнитными пускателями)

ЩАП – это наиболее простой и бюджетный из видов АВР.

Изделие предлагается в нескольких стандартных модификациях:

- ▶ **ЩАП-23** – 3-фазный с номинальным током 25 А;
- ▶ **ЩАП-33** – 3-фазный с номинальным током 40 А;
- ▶ **ЩАП-43** – 3-фазный с номинальным током 63 А;
- ▶ **ЩАП-53** – 3-фазный с номинальным током 100 А;
- ▶ **ЩАП-63** – 3-фазный с номинальным током 125 А;

ЩАП собран обычно на реле напряжения ORF-10(ИЭК) или РНПП-311М (Новатэк Электро), степень защиты корпуса IP31 или IP54.

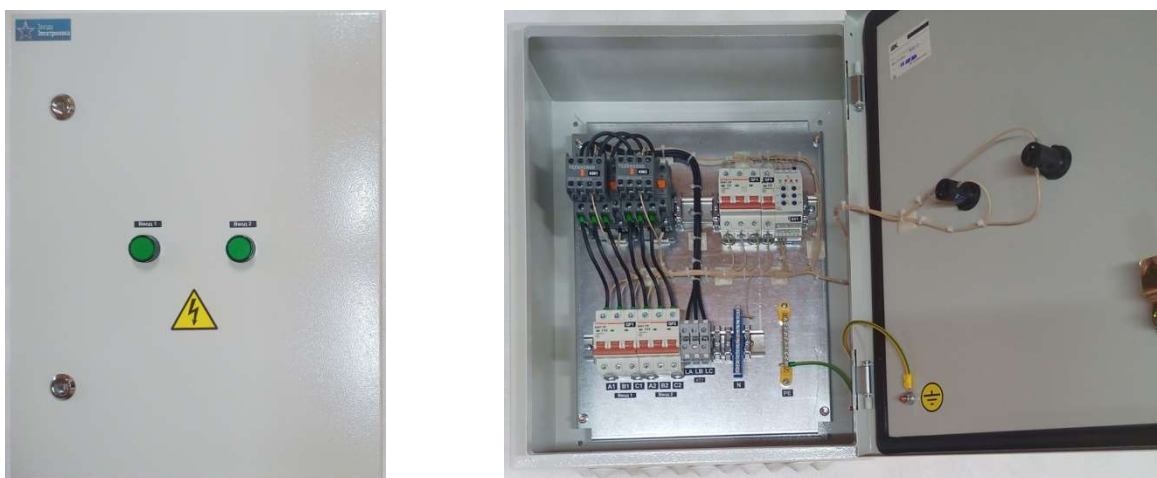


Рисунок 1 Щит автоматического переключения ЩАП

Щит ЩАП, дополненный узлом учета электроэнергии, называется ЩАПУ. Такие щиты мы тоже можем изготовить по согласованию с заказчиком.

Шкаф АВР 2К по своей сути аналогичен щиту ЩАП, но имеет важное преимущество перед ним – в нем контролируется состояние обоих вводов и если напряжение 2-го ввода неудовлетворительное, то АВР 2К не будет переключать питание на 2-й ввод при аварийной ситуации на 1-м вводе. Шкаф АВР 2К собран обычно на реле AVR-2 Proxima.

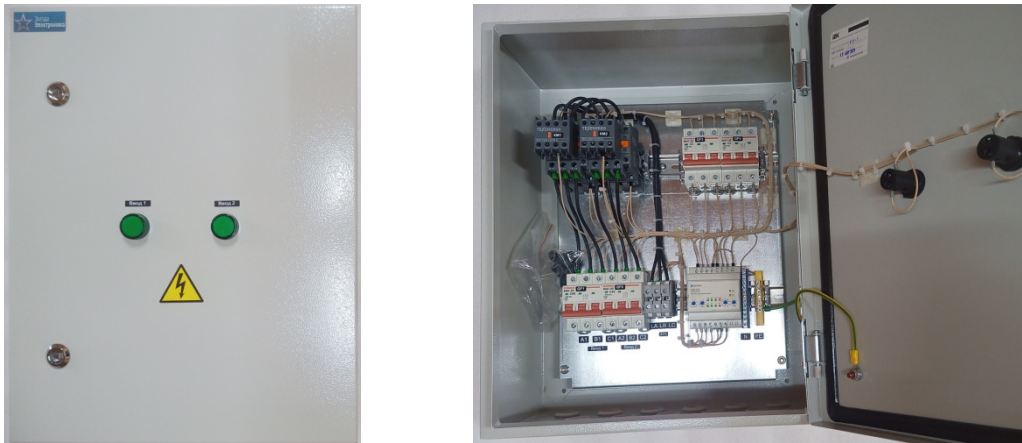


Рисунок 2 Простой шкаф АВР 2К

Шкаф АВР 2К-Р аналогичен шкафу АВР 2К, но имеет дополнительно кнопки для ручного управления вводами. Собирается на реле МУАВР-1(ЭКМ ”Меандр”).

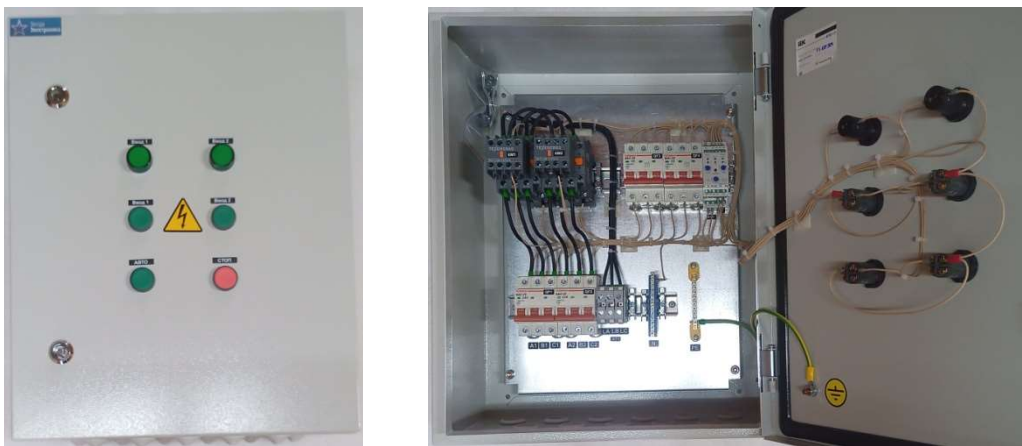


Рисунок 3 Шкаф АВР с автоматическим и ручным управлением АВР 2К-Р

Шкаф АВР 3К предназначен для реализации схемы с двумя отходящими линиями нагрузок и секционированной системой шин: в нормальном состоянии каждый ввод питает свою секцию шин через свой пускатель, секционный пускатель отключен. При аварийном состоянии ввода пускатель этого ввода отключается и включается секционный пускатель, который запитывает нагрузку аварийного ввода от другого исправного ввода. Собирается на реле AVR-3 Proxima.

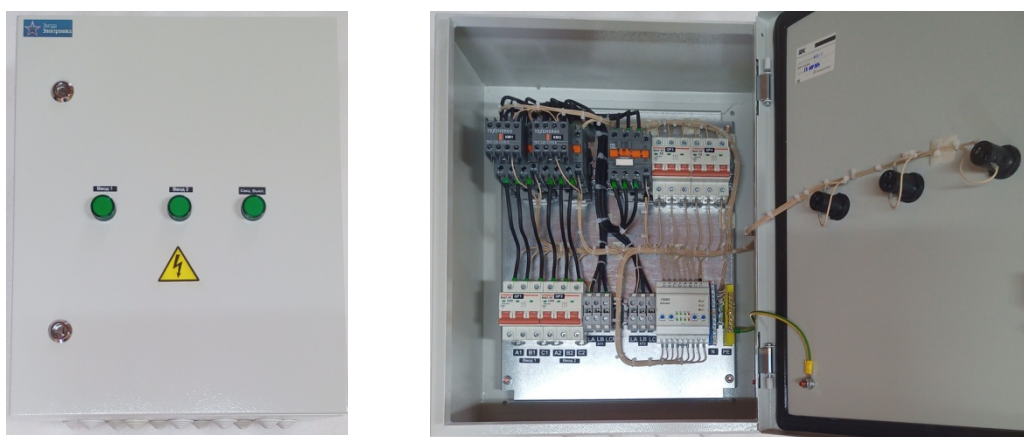


Рисунок 4 Щит АВР с секционированием АВР 3К

Также предлагаются шкафы **АВР 2М**, **АВР 2М-Р**, **АВР 3М**. Эти шкафы аналогичны **АВР 2К**, **АВР 2К-Р**, **АВР 3К**, но в них коммутация напряжения вводов осуществляется автоматами с моторным приводом.

Если вас не устраивает функционал предложенных здесь устройств аварийного включения резерва, то предлагаем вам рассмотреть шкафы АВР серии ШАВР, выполненные на контроллере. Эти изделия имеют более широкую линейку и способны удовлетворить практически любой запрос в рамках разумного.

Шкаф АВР, щит АВР на контроллере от производителя

Устройство предназначено для резервирования электропитания и быстрого переключения нагрузки на питание от резервного ввода в случае невозможности питания от основного ввода. ШАВР решают следующие задачи:

- ▶ автоматическое включение резервного ввода;
- ▶ управление секционным выключателем(при наличии);
- ▶ автозапуск бензо- или дизель-генераторной установкой(при наличии);
- ▶ задание потребителем уставок – времени переключения и восстановления, задание приоритетного ввода и т.п., подходящих для конкретной электроустановки;
- ▶ контроль положения коммутационных аппаратов;
- ▶ ручное управление вводами;
- ▶ светодиодная индикация режимов работы, в том числе аварийных, что значительно ускоряет время ремонта и восстановления;
- ▶ блокировка всех вводов по сигналу от пожарной сигнализации;
- ▶ выдача релейного сигнала аварии.

Логику работы устройства определяет контроллер ZVEZDA AVR, нашей разработки.



В качестве коммутационного аппарата ШАВР могут быть использованы контакторы или автоматы с моторным приводом. На контакторах выполняются схемы с номинальным током от 25 до 630 А, на автоматах с моторным приводом – от 125 до 1600 А. Соответственно, в диапазоне номинальных токов от 125 А до 630 А ШАВР можно изготовить на обоих вариантах коммутационных аппаратов. С экономической точки зрения при номинальных токах $I_n = 125, 160$ А получается дешевле изделие на контакторах, при $I_n = 200, 250$ А примерно одинаково, при больших токах уже становится дешевле комплектация на моторных приводах. ШАВР на моторных приводах чаще имеет несколько меньшие габаритные размеры. Иногда выбор того или иного коммутационного аппарата определяется их наличием или отсутствием на складах поставщиков.

Изделие предлагается в нескольких стандартных модификациях:

- ▶ **ШАВР-2-1-М** – схема с 2-я вводами и общей нагрузкой, выполненная на автоматах с моторным приводом:

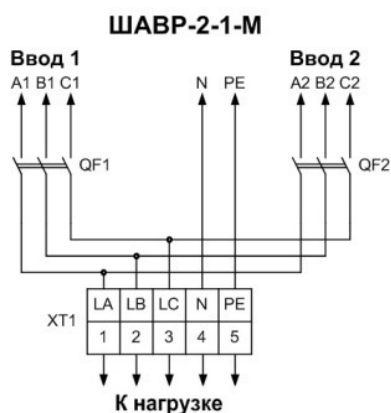


Рис. 1 Структурная схема ШАВР-2-1-М

- ▶ **ШАВР-2-1-К** – схема с 2-я вводами и общей нагрузкой, выполненная на контакторах;
- ▶ **ШАВР-2Г-1-М** – схема с 2-я вводами(2-й ввод – генераторный) и общей нагрузкой, выполненная на автоматах с моторным приводом:

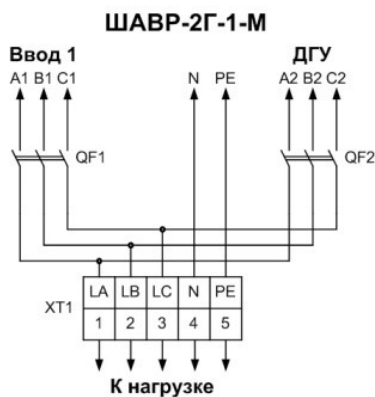


Рис. 2 Структурная схема ШАВР-2Г-1-М с автозапуском генераторной установки(ДГУ)

- ▶ **ШАВР-2Г-1-К** – схема с 2-я вводами(2-й ввод – генераторный), выполненная на контакторах;
- ▶ **ШАВР-2-2-М** – схема с 2-я вводами, 2-я нагрузками и секционным выключателем, выполненная на автоматах с моторным приводом:

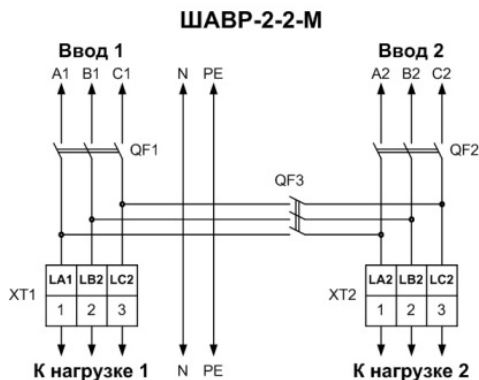


Рис. 3 Структурная схема ШАВР-2-2-М

- ▶ **ШАВР-2-2-К** – схема с 2-я вводами, 2-я нагрузками и секционным выключателем, выполненная на контакторах;
- ▶ **ШАВР-2-2-М "Крест"** – схема "Крест" с 2-я вводами, 2-я нагрузками и 2-я секционными выключателями, выполненная на автоматах с моторным приводом:

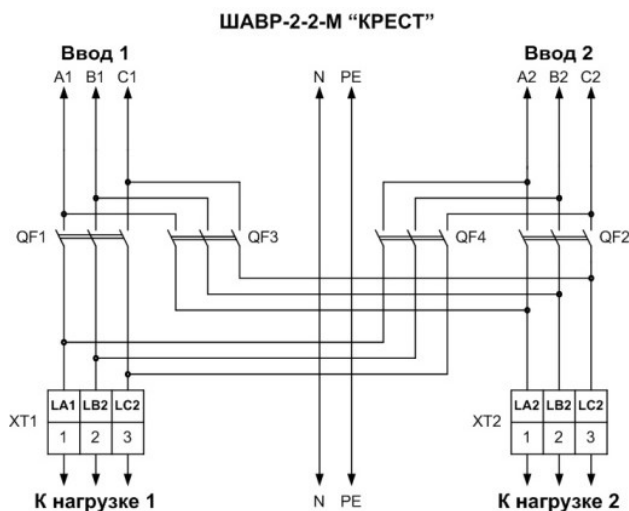


Рис. 4 Структурная схема ШАВР-2-2-М "Крест"

- ▶ **ШАВР-2-2-К "Крест"** – схема "Крест" с 2-я вводами, 2-я нагрузками и 2-я секционными выключателями, выполненная на контакторах;

- ▶ **ШАВР-3Г-1-М** – схема с 3-я вводами(3-й ввод – генераторный) и общей нагрузкой, выполненная на автоматах с моторным приводом:

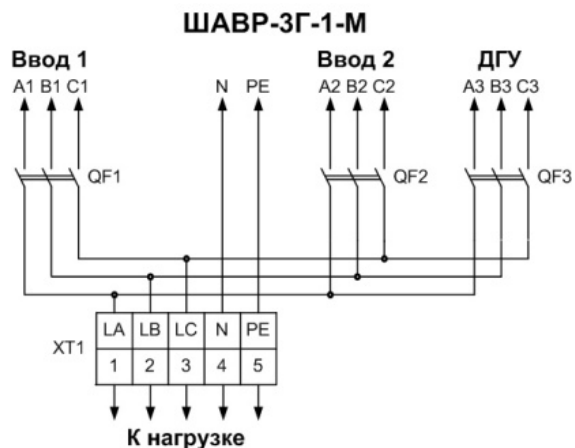


Рис. 5 Структурная схема ШАВР-3Г-1-М с автозапуском дизель-генератора.

- ▶ **ШАВР-3Г-1-К** – схема с 3-я вводами(3-й ввод – генераторный), выполненная на контакторах;
- ▶ **ШАВР-3Г-2-М** – схема с 3-я вводами(3-й ввод – генераторный), 2-я нагрузками и секционным выключателем, выполненная на автоматах с моторным приводом:

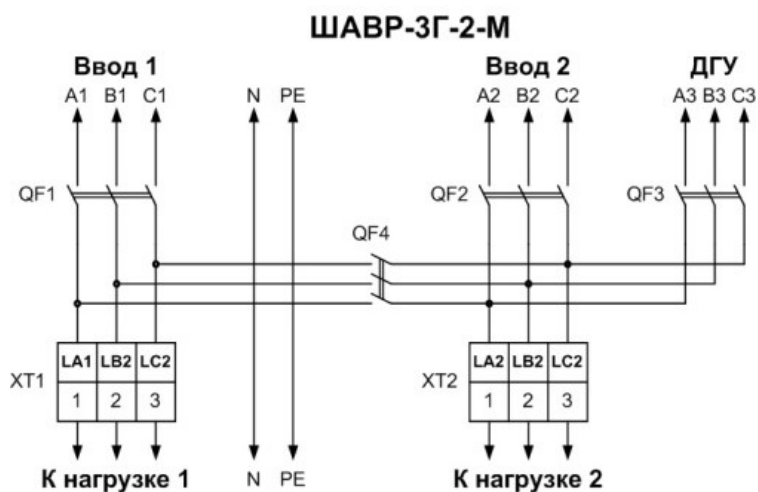


Рисунок 6 Структурная схема ШАВР-3Г-2-М с автозапуском бензогенератора.

- ▶ **ШАВР-3Г-1-К** – схема с 3-я вводами(3-й ввод – генераторный), 2-я нагрузками и секционным выключателем, выполненная на контакторах.

Для примера приведем шкаф АВР с секционным выключателем ШАВР-2-2-М на 125 А:

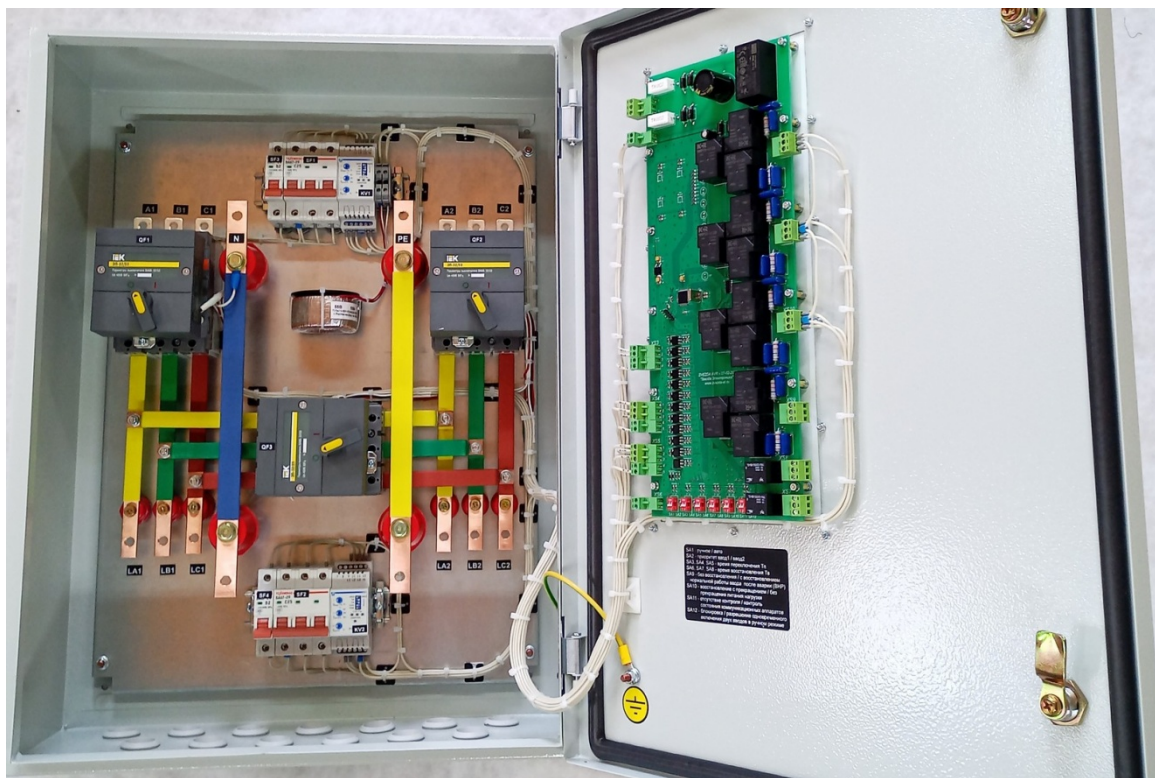
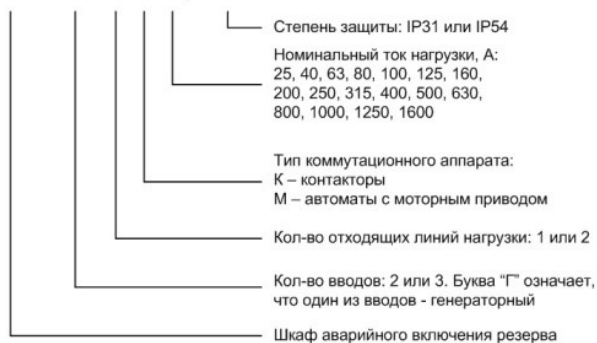


Рисунок 7 ШАВР-2-2-М-125

Обозначения при заказе:

ШАВР-XX-X-X-Ин, IPXX



Например:

ШАВР-2-2-М-250, IP31 – шкаф автоматического ввода резерва с 2-я вводами, 2-я нагрузками, секционным выключателем, исполнение на автоматах с моторным приводом, номинальный ток нагрузки 250 А, степень защиты IP31;

ШАВР-3Г-1-К-100, IP54 – шкаф автоматического ввода резерва с 3-я вводами(3-й ввод – генераторный), с одной общей нагрузкой, исполнение на контакторах, номинальный ток нагрузки 100 А, степень защиты IP54 и т.д.

Если вас не устраивают стандартные исполнения ШАВР, нужно конкретизировать ваши технические требования, для чего предлагаем заполнить опросный лист.

Термошкаф ТШ

Предназначен для обеспечения внутри шкафа микроклимата, благоприятного для работы радиоэлектронного или электротехнического оборудования. Термошкаф с установленной внутри аппаратурой размещается, как правило, на улице. Термошкаф предлагается в нескольких вариантах:

- ▶ **ТШ** – без обогрева и вентиляции. Отсутствие встроенного обогревателя предполагает установку такого обогревателя Покупателем самостоятельно либо его установка не требуется, так как оборудование, установленное внутри шкафа, выделяет достаточное количества тепла.
- ▶ **ТШ-О** – с обогревом, но без вентиляции;
- ▶ **ТШ-В** – с принудительной вентиляцией, но без обогрева;
- ▶ **ТШ-ОВ** – с обогревом и с принудительной вентиляцией.



Рисунок 1 Внутренне устройство термошкафа ТШ-О-23, IP66, -60, размер шкафа 800x600x400 мм

Шкафы без вентиляции предлагаются в стандартных типоразмерах в вариантах со степенью защиты IP54 и IP66, шкафы с вентиляцией – только IP54(наличие вентилятора снижает степень IP).

Также термошкафы классифицируются по допустимому температурному диапазону: -40..40 С(средняя полоса России) и -60..40 С(климат севера). Шкафы с разным температурным диапазоном отличаются мощностью установленного нагревателя.

Размеры термошкафов могут быть самые разные, таблицу с размерами смотрите в руководствах по эксплуатации. При выборе шкафа следует учитывать слой утеплителя изнутри шкафа и площадь, занимаемую обогревателем и системой его управления

Контактная информация

Компания: ООО «Звезда Электроника»

Директор: Ситников Александр Михайлович

Телефон: [8\(8332\)46-00-85](tel:8(8332)46-00-85), [+7-912-826-00-85](tel:+7-912-826-00-85)

E-mail: info@zvezda-el.ru

Юридический адрес: 613112, Кировская об., Слободской р-н, п.Стулово, ул.Молодежная, д.10

Фактический и почтовый адрес: 613112, Кировская об., Слободской р-н, п.Стулово, ул.Тракторная, д.58