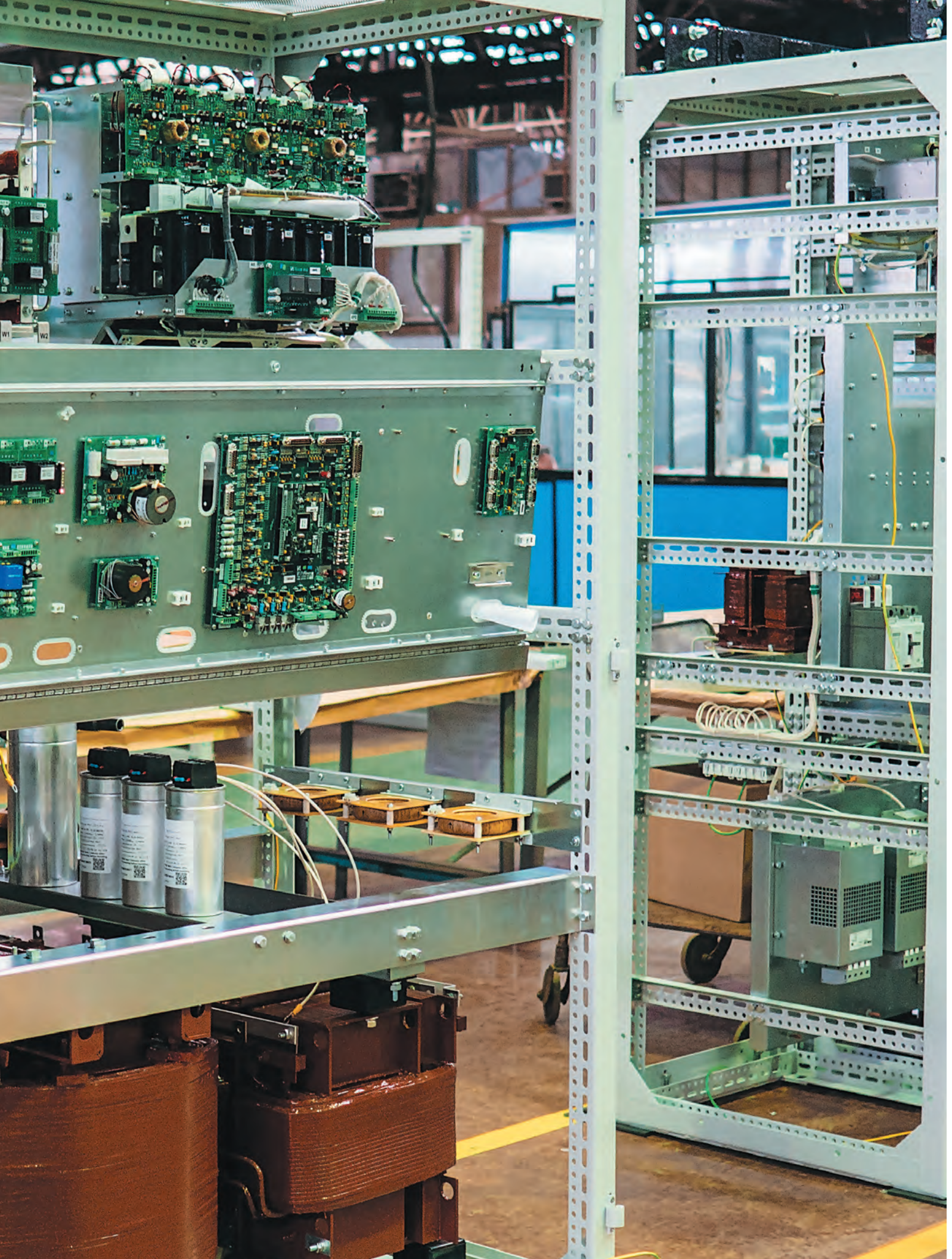




Каталог оборудования



ИНВЕРТОР
управляй энергией



Содержание

О КОМПАНИИ.....	4
ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК.....	5
СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ	6
СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ	11
ИНВЕРТОРЫ	13
ПОСТОЯННЫЙ ТОК	17
СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА.....	18
ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ СЕРИЙ 2405 - 2406.....	25
ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ СЕРИИ 2405	25
ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ СЕРИИ 2406	31
ВЫПРЯМИТЕЛИ С ВЫХОДНЫМ ТОКОМ ОТ 100А ДО 1250А.....	37
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ.....	41
ВЫПРЯМИТЕЛИ СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕРИЯ НА ТОК 4000, 5000А.....	42
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕРИЯ НА ТОК 125 и 160А	48
ВЫПРЯМИТЕЛИ СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕРИЯ НА НАПРЯЖЕНИЕ 27В	51
МОДУЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИНЕЙКИ ВЕКТОР-5.....	55
ДРУГИЕ ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ	57
УСТРОЙСТВА ТИРИСТОРНЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ ТИПА ТКЕП.....	57
УСТРОЙСТВА ТИРИСТОРНЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ ТИПА ТКЕО	59
ВЫПРЯМИТЕЛИ В РУДНИЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ.....	61
ВЫПРЯМИТЕЛЬ В-ТПЕ-500-275-УХЛ5	61
ВЫПРЯМИТЕЛЬ В-ТПЕ-160(200)-230(320)-УХЛ5	62
ВЫПРЯМИТЕЛЬ ЗАРЯДНО-ПОДЗАРЯДНЫЙ В-ТПЕ-80/40-260/80.....	63
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ	64
НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА.....	65
ТРАНСФОРМАТОРЫ И РЕАКТОРЫ	65
ШКАФЫ И МОДУЛЬНЫЕ СТЕЛЛАЖИ.....	65
ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ	66
СЕРВИС.....	66
ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	66
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	66

О КОМПАНИИ

АО «Завод «Инвертор» более 39 лет, ведущий отечественный производитель электротехнического оборудования. АО «Завод «Инвертор» осуществляет разработку, поставку, ввод в эксплуатацию и сервисное обслуживание широкого спектра электрооборудования различной степени сложности, на современной унифицированной элементной базе для объектов атомной энергетики, нефтегазового комплекса, Министерства обороны и других отраслей промышленности России.

АО «Завод «Инвертор» имеет собственный научно-технический центр и испытательные лаборатории, обеспечен полный цикл производства продукции, от разработки до поставки потребителю, а также ее техническое сопровождение на объектах заказчиков.

АО «Завод «Инвертор» осуществляет обязательные периодические, квалификационные, типовые и приёмо-сдаточные испытания в аккредитованных лабораториях и на аттестованных контрольно-испытательных стендах.

Завод регулярно проходит модернизацию, на которую ежегодно выделяются средства, позволяющие оснастить предприятие современными системами. Модернизацию проходит и выпускаемое оборудование, которое необходимо изменять с учетом новейших требований. Появляются новые модели, расширяется продуктовая линейка. В течение последних нескольких лет производственные мощности предприятия переориентированы на выпуск, с применением высоких технологий, электрооборудования нового поколения на унифицированной элементной базе, с микропроцессорной системой управления.

АО «Завод «Инвертор» неоднократно удостоивался наград регионального, федерального и международного уровня. Среди этих наград: «Лучшее предприятие области», «Лидер бизнеса Поволжья» «Победитель Всероссийского конкурса "1000 лучших предприятий России"», «Лидер экономики», «Лидер России» и др.

Выпускаемое оборудование удобно в обслуживании, имеет весь набор необходимых функций и лучшие характеристики в своём классе. Его неотъемлемыми достоинствами являются современность, высокая надёжность, длительный период службы, разнообразие конфигураций и комплектация под индивидуальный заказ с учётом специфики конкретного объекта.



ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

Питание цепей переменного тока ответственных потребителей качественным стабилизированным напряжением, независимо от помех в питающей сети, либо, при полном отсутствии входного электропитания, в течение заданного времени поддержки

ПРИМЕНЕНИЕ

Автоматизированные системы безопасности и управления технологическими процессами, локальные компьютерные сети, транспортная инфраструктура, медицинские комплексы, объекты жилищно-коммунального хозяйства и военного назначения

ТЕХНОЛОГИИ

Технические решения, применяемые при разработке, отвечают современным требованиям в области электротехники. Полный цикл производства на новом высокотехнологичном оборудовании с применением унифицированной элементной базы.

НАДЁЖНОСТЬ

Бесперебойная работа гарантирована по результатам квалификационных, типовых, периодических, приёмо-сдаточных и аттестационных испытаний. Средняя наработка на отказ не менее 65 тысяч часов, назначенный срок службы 30 лет от даты ввода в эксплуатацию.

КАЧЕСТВО

Система менеджмента качества предприятия соответствует требованиям ISO:9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002-2012, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. На выпускаемое оборудование имеются сертификаты соответствия. Обеспечен входной контроль комплектующих, материалов и надзор на каждом этапе производства.

КОНСТРУКЦИЯ

Габаритно-установочные размеры позволяют применять системы в комплектных устройствах различных производителей. Общепромышленное и сейсмостойкое исполнение. Удобное обслуживание. Размещение аккумуляторных батарей в шкафах или на стеллажах.

КОНФИГУРАЦИЯ

Определяется по опросному листу. Доступно использование комплектующих отечественного либо зарубежного производства (в том числе разрешённых МО РФ), в зависимости от специфики объектов и специальных требований. Возможно применение широкого перечня дополнительных опций.

ГАРАНТИИ

Гарантийный период эксплуатации составляет 1 года, если иное не предусмотрено договором или сопроводительной документацией. В пределах этого срока производитель безвозмездно осуществляет ремонт, замену систем, обеспечение комплектами ЗИП.

СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫБОРА

Системы бесперебойного питания (СБП) нового поколения выпускаются с 2012 года в трех конфигурациях и вобрала в себя лучшие достижения в области разработки и производства современной электротехники. Обновленная интегрированная цифровая система на базе:

- а) расширить функциональные возможности СБП;
- б) применять унифицированные блоки управления;
- в) производить настройку на объекте ряда технических параметров;
- г) расширить диагностику внешних и внутренних неисправностей и аварийных ситуаций.

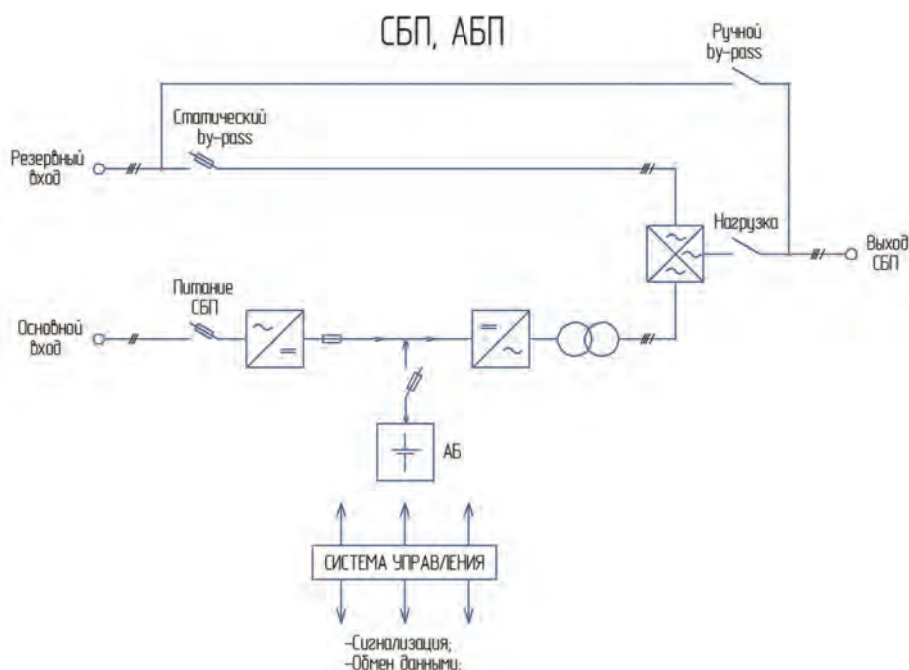
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- СБП - Система бесперебойного питания
- XXX - Номинальная выходная мощность, кВА
- XXX - Выходное напряжение, В
- XX - Номинальная выходная частота, Гц
- XXX - Номинальное выходное напряжение выпрямителя СБП, В
- XXX - Климатическое исполнение, УХЛ, О
- 4 - Категория размещения

СБП СО ЗВЕНОМ ПОСТОЯННОГО ТОКА 220 и 110В

В условном обозначении номинальное выходное напряжение выпрямителя СБП указывается только, если оно отличается от 400 В. При наличии на объекте источника постоянного тока (щита постоянного тока или стационарной аккумуляторной батареи) напряжением из ряда 220 и 110 В, которым планируется запитать СБП, необходимо указать выбранное напряжение в условном обозначении. В этом случае СБП применяется вместо агрегата бесперебойного питания (АБП).

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

СБП состоит из:

- автоматического выключателя или разъединителя с предохранителями (в зависимости от мощности) «Питание СБП», обеспечивающего разъединение между выпрямителем и основной линией электроснабжения (основной вход) и защиту силовых полупроводниковых элементов;
- выпрямителя, преобразующего переменный ток в постоянный ток для питания инвертора и заряда аккумуляторных батарей;
- инвертора, преобразующего постоянный ток в трехфазный ток высокого качества для питания нагрузки;
- аккумуляторной батареи (в дальнейшем АБ), дающей энергию инвертору, когда напряжение в основной линии электроснабжения отсутствует;
- электронного статического переключателя (by-pass), переключающего нагрузку с выхода инвертора на резервный вход СБП (основную линию электроснабжения) при перегрузке или неисправности инвертора. Он гарантирует непрерывное питание нагрузки;
- автоматического выключателя или разъединителя с предохранителями (в зависимости от мощности) «Статический by-pass», позволяющего отключить резервную линию от статического by-pass и обеспечить защиту силовых полупроводниковых элементов;
- ручного разъединителя «Ручной by-pass», подключающего нагрузку непосредственно к линии электропитания и обеспечивающего электроснабжение в обход изделия для выполнения сервисных функций;
- ручного разъединителя «Нагрузка» для подключения нагрузки к выходным клеммам изделия;
- в системах малой мощности (до 30 кВА) разъединители «Ручной by-pass» и «Нагрузка» объединены применением роторного переключателя.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Нормальная работа. Нагрузка непрерывно питается с выхода инвертора через статический by-pass. Напряжение инвертора синхронизируется с напряжением сети (основной вход). Выпрямитель получает электроэнергию от сети и снабжает энергией постоянного тока инвертор. В случае отказа инвертора (на выходе инвертора пропадает напряжение) статический by-pass подключает нагрузку к основной сети по резервной цепи в обход инвертора.

Авария сети электропитания основного входа. При аварии в сети электропитания основного входа или при отклонении напряжения ниже или выше заданного уровня, нагрузка продолжает непрерывно получать электроэнергию через статический by-pass с выхода инвертора, который в свою очередь, переходит на питание от АБ. Время работы инвертора от АБ зависит от емкости АБ и величины подключенной нагрузки.

Прекращение аварии сети электропитания основного входа. После прекращения аварии и восстановлении напряжения в сети электропитания основного входа, выпрямитель вновь начнет снабжать энергией инвертор. Инвертор должен автоматически запуститься, если выключился по причине разряда АБ. При этом необходимо учитывать, что при значительном разряде АБ инвертор запустится не сразу, а только после достижения напряжения заряда АБ определенного уровня (430-440) В.

Электронный статический байпас. Для обеспечения еще большей надежности электроснабжения нагрузки, создана возможность питания нагрузки от резервной цепи (резервная цепь может подключаться как параллельно основному входу, так и к отдельному источнику напряжения), который подключается автоматически при перегрузке или сбоях в работе инвертора. Переключение происходит без помех и без кратковременного пропадания энергии

в нагрузке с помощью статического by-pass. При несинхронной работе инвертора и статического by-pass перерыв питания при переключении с инвертора на статический by-pass и наоборот может составить 40 мс.

Ручной байпас. Рубильник-переключатель QS4 позволяет осуществлять ручное переключение нагрузки на резервный вход, минуя выпрямитель, инвертор и статический by-pass. Это дает возможность отключения выпрямителя, инвертора и статического by-pass для сервисных целей. Конструкция СБП обеспечивает переключение без кратковременного пропадания электропитания нагрузки.

Преобразование частоты инвертора. СБП может использоваться как преобразователь частоты с 50 на 60Гц (и наоборот). В этом случае линия статического by-pass будет заблокирована, а ручной by-pass рекомендуется не устанавливать.

Работа без АБ. СБП может функционировать без АБ, обеспечивая все технические характеристики, за исключением возможности продолжения работы при аварии входного напряжения.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

СБП имеет следующие основные защиты:

- 1) по снижению входного напряжения на основном входе СБП, (вход выпрямителя), - $U_n - 20\%$, без выдержки времени с отключением выпрямителя;
- 2) по снижению выходного напряжения выпрямителя или АБ, (вход инвертора), - 330 В с отключением инвертора;
- 3) напряжение срабатывания предварительного сигнала окончания разряда АБ, (вход инвертора), - 360В, без отключения, со срабатыванием дистанционной сигнализации и звукового сигнала;
- 4) по превышению выходного напряжения выпрямителя, – 480 В, с отключением выпрямителя;
- 5) по превышению входного напряжения инвертора, - 475 В, с отключением инвертора;
- 6) по отклонению выходного напряжения инвертора, $-15\% \dots +10\%$ от U_n , с переходом питания нагрузки от резервного входа или с отключением при отсутствии напряжения на резервном входе;
- 7) по отклонению напряжения на резервном входе, $-15\% \dots +10\%$ от U_n , с переходом питания нагрузки от основного входа, т.е. от инвертора при работе СБП в режиме on-line. При работе СБП в режиме off-line при срабатывании этой защиты блокируется переход питания нагрузки от основного входа на резервный вход. Данная защита срабатывает без отключения СБП, со срабатыванием звуковой и дистанционной сигнализации;
- 8) по перегреву охладителей силовых модулей инвертора, выпрямителя и статического байпаса, более $+75^\circ\text{C}$, с отключением СБП. Допускается установка датчиков с температурой срабатывания $+85^\circ\text{C}$, при установке охладителей или силовых модулей большей мощности.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение
Входные параметры	
Номинальное напряжение (линейное) трёхфазное, В	~ 230/400
Допустимые колебания входного напряжения, %	-15,+10
Выходные параметры	
Мощность, кВА	5...400
Напряжение переменное (регулируемое), В	(5-20 кВА)-230 В, (5-400 кВА)-400 В
Диапазон регулировки напряжения, %, не менее	±5
Полоса синхронизации (настраиваемая), %	от ±1 до ±4 с шагом 1 Гц
Коэффициент полезного действия, %	>94...96
Время переключения в автономный режим, мс	0 (без переходных процессов)
Дополнительные сведения	
Форма тока	Синусоидальная
Частота, Гц	50
Коэффициент мощности, cos φ	0,83
Перегрузочная способность, %	120Рн - 15 мин., 150Рн - 5сек.
Уровень шума на расстоянии 1м, дБ	<80
Максимальная рассеиваемая мощность, кВт	0,55...24,5
Аккумуляторные батареи	
Ёмкость, А/ч	7,2...6000
Срок службы, лет	7...30
Время поддержки, мин.	4...300
Размещение	шкафы или стеллажи
Технологии	AGM, Gel, Classic
Окружающая среда	
Температура, °С	+1... +35
Предельная температура, °С	+1... +40
Высота над уровнем моря без снижения мощности, м	1 000
Степень защиты до	IP 54
Влажность, %	80

По заказу возможно изготовление систем бесперебойного питания с другими трехфазными и однофазными выходными напряжениями, а также с номинальной выходной частотой 60, 100, 400 Гц.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Технические характеристики			
Номинальная выходная мощность (кВА)	5-30	20-80	100-400
Номинальное выходное напряжение (В)	230,400	400	400
Выходная частота (Гц)	50,60	50,60	50,60
Степень защиты (IP), до	20...54 (до 15 кВА) 20...54 (20...30 кВА)	20...41 (до 40 кВА) 20...41 (50...80 кВА)	20...41 (до 140 кВА) 20...31 (160...400 кВА)
Параллельная работа (до 4шт. одинаковой мощности)	+	+	+

Габаритные размеры (общепромышленное исполнение)			
Шкаф СБП, мм (ШхГхВ)	550x855x1097 800x600x2160	700x850x1400 800x800x2160	2000x800x2300 (100...140 кВА) 2600x800x2300 (160...200 кВА) 4600x800x2300 (400 кВА)
Шкаф АБ, мм (ШхГхВ)	550x855x1097 1100x700x1400 800x600x2160	1100x700x1400 800x800x2160	1020x800x2200
Дополнительный шкаф, мм (ШхГхВ)	550x855x1097 800x600x2160	1100x700x1400 570x700x1400 800x800x2160	1020x800x2200
Опции			
Программное обеспечение для дистанционного мониторинга по RS485/RS232	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Установка датчика для термокомпенсации напряжения подзаряда АБ	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Контроль изоляции выходных цепей нагрузки	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Дистанционная панель управления по интерфейсу RS 485	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
THD - фильтр снижения низкочастотных гармоник тока (< 10% THD, коррекция cos φ)	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Функция защиты от обратного тока в резервной линии	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Дополнительный RFI фильтр, для соответствия помехозащиты требованиям ГОСТ Р 50746-2013 (без фильтра ГОСТ Р 53362-2009, категория С2, в условиях обстановки класса II)	Встраиваемая	Встраиваемая	Встроенная
Подвод внешних кабелей сверху	Встраиваемая	Встраиваемая	-
Трансформатор гальванической развязки в резервной сети	В дополнительном шкафу	В дополнительном шкафу	В дополнительном шкафу
Трансформатор гальванической развязки на входе основной сети	В дополнительном шкафу	В дополнительном шкафу	В дополнительном шкафу
12-ти импульсный выпрямитель	-	-	Встраиваемая
Панель управления TFT взамен ЖК дисплея	+	+	Встроенная
Специальные требования			
Групповой комплект ЗИП	+	+	+
Шеф-монтажные, шеф-наладочные работы	+	+	+
Сейсмостойкое исполнение (по согласованию с производителем, с увеличением габаритных размеров)	+	+	+

Выбранные конфигурации, технические параметры, габаритные размеры, опции, специальные требования указываются в опросном листе. По согласованию возможно изменение всех конфигураций под индивидуальные требования.

Увеличение времени поддержки, применение некоторых типов АБ определённой ёмкости, ряда дополнительных опций, сейсмостойкое исполнение и наличие других специальных требований, могут приводить к изменению габаритных размеров. В этих случаях рекомендуется обратиться за консультациями к производителю.

СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫБОРА

Системы бесперебойного питания малой мощности (далее по тексту СБП) являются идеальным решением, когда установка промышленных систем большой или средней мощности не требуется или невозможна.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- СБП - Система бесперебойного питания
- ХХ - Номинальная выходная мощность, кВА
- 230 - Выходное напряжение, В
- 50 - Номинальная выходная частота, Гц
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность, кВА	0,7 кВА	1кВА	1,5 кВА	2 кВА	3 кВА	5 кВА	6 кВА
Разъёмы							
Входной разъем	Вилка IEC320: 10А				Вилка IEC320: 16 А	Клеммная колодка	
Выходные разъемы	розетки IEC320: 4×10 А			розетки IEC320:4×10А;1×16 А		Клеммная колодка	
Стандартное время поддержки							
При полной нагрузке	8 мин	8 мин	7 мин	14 мин	8 мин	10 мин	8мин
При половинной нагрузке	20 мин	21 мин	20 мин	30 мин	20 мин	22 мин	20 мин
Эксплуатационные параметры							
Номинальное входное напряжение	220/230/240 В переменного тока						
Диапазон входного напряжения	120/140/160-276 В переменного тока (700-3000 ВА при 33%, 66%, 100% нагрузке) 120/140/160/184-276 В переменного тока (5000-6000 ВА при 25%, 50%, 75%, 100% нагрузке)						
Частота	50/60 Гц выбирается автоматически (+/-3 Гц, регулируемая)						
Входной коэффициент мощности	>0,97 (700-3000 ВА), >0,99 (5000-6000 ВА)						
Номинальное выходное напряжение	208/220/230/240 В переменного тока						
Отклонение выходного напряжения	+/-2 % в режиме online; +/-3 % в режиме работы от батарей						
Форма выходного напряжения при питании от сети / от батарей	Чистая синусоида / чистая синусоида						
Допустимая перегрузка	До 125 % в течение 1 мин, 125-150 % в течение 10 сек.						
КПД	>86 % (700ВА); >88 % 1000-3000ВА; >90 % 5000-6000 ВА (режим Online) >90 % (700ВА); >93 % 1000-3000ВА ;>95 % 5000-6000 ВА (режим высокой эффективности)						
Время заряда внутренних батарей	< 5 часов до 90 % емкости						
Пользовательский интерфейс							
ЖК дисплей	ЖК дисплей, показывающий настройки СБП и параметры сети						
Индикаторы	Четыре индикатора; СБП Вкл., работа от батарей, режим байпаса, аварийный сигнал						
Стандартный информационный порт	RS232 и USB на всех моделях						

Дополнительно	Слот для подключения SNMP/WEB адаптера и релейного адаптера
Параметры окружающей среды	
Рабочая температура	0°C - +40 °C
Температура хранения	-15°C - +40 °C
Высота	< 3000 м
Уровень шума на расстоянии 1 м	< 45 дБ (700-1500ВА), <50 дБ (2000-3000ВА), <55 дБ (5000-6000ВА)
Сертификация	
Маркировки	CE/GS/UL (700-2000ВА), CE/GS (3000ВА-6000ВА)
Безопасность	EN 50091-1-1 & UL 1778 (700-2000ВА), EN50091-1-1 (3000-6000ВА)
Электромагнитная совместимость	EN 50091-2, EN6100-3-2 (700-3000ВА), EN50091-2 (5000-6000ВА)

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В стандартном исполнении системы бесперебойного питания поставляются в напольном исполнении и встроенными аккумуляторными батареями. Базовые параметры: выходное напряжение 230В, режимы свободной генерации, сигнал отказа в электропроводке, команды управления через интерфейс включены.

Конструкция предусматривает подключение сети и нагрузки входящими в комплект поставки входными, выходными кабелями через разъёмы, которые расположены на задней стенке устройств. Пульт местного управления устройств состоит из информационного дисплея и клавиатуры. Дисплей построен на базе жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) и светодиодов.

На экране ЖКИ отображается информация о сигналах тревоги и текущего состояния. Клавиатура обеспечивает управление отображением выводимой на экран ЖКИ информации. Системы бесперебойного питания оснащены классическими видами световой, акустической и внешней сигнализации с выводом сигналов «сухими контактами» на диспетчерский пункт (компьютер).

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

При определении конфигурации СБП доступны дополнительные опции:

- ручной обходной переключатель (байпас);
- трансформатор для гальванической развязки;
- дистанционный мониторинг через SNMP/Web адаптер;
- плата релейного интерфейса AS/400 («сухие контакты»).

В опросный лист или техническое задание возможно включение специальных требований:

- стоечное исполнение.

ИНВЕРТОРЫ

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫБОРА

При наличии на объекте источника постоянного тока (щита постоянного тока или стационарной аккумуляторной батареи с зарядным устройством) напряжением 220В, можно в качестве источника переменного тока применить инверторы мощностью от 6,5 до 400кВА, производимые на элементной базе СБП.

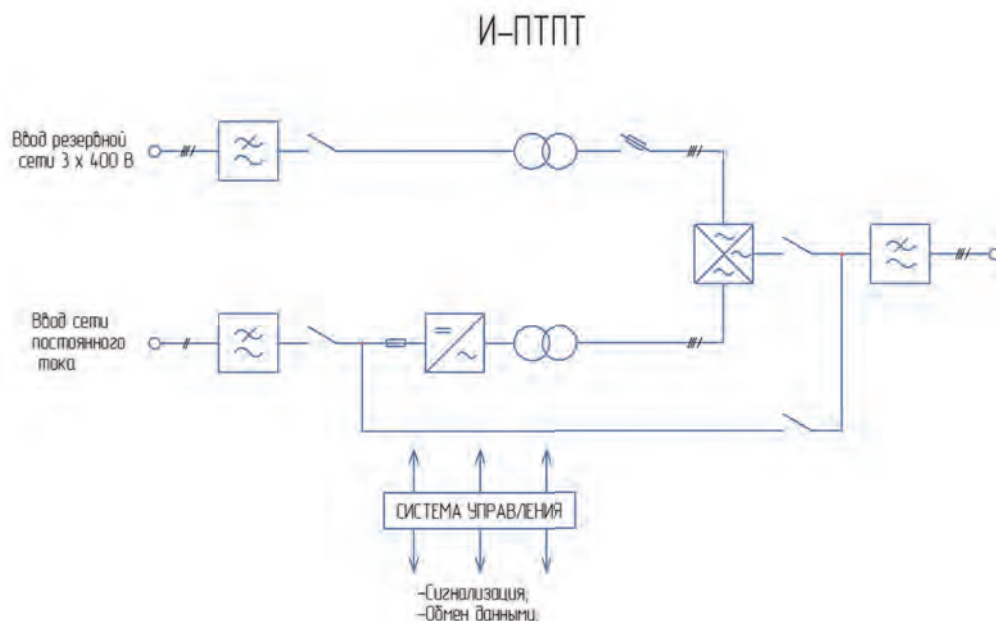
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

И	- Инвертор
П	- Постоянное напряжение на входе
Х	- Выходное напряжение, О, Т
П	- Принудительное охлаждение
Т	- Транзисторный
ХХ	- Номинальный выходной ток, А
ХХХ	- Номинальное выходное напряжение, В
ХХ	- Номинальная выходная частота, Гц
УХЛ	- Климатическое исполнение
4	- Категория размещения

Выходное напряжение:

О	- Однофазное переменное напряжение на выходе;
Т	- Трёхфазное переменное напряжение на выходе.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

Инвертор состоит из:

- инвертора, преобразующего постоянный ток в однофазный или трехфазный ток высокого качества для питания нагрузки;
- электронного статического переключателя (by-pass), переключающего нагрузку с выхода инвертора на резервный вход (основную линию электроснабжения) при перегрузке или неисправности инвертора. Он гарантирует непрерывное питание нагрузки. Статический by-pass также включает в себя высокочастотные фильтры на резервной линии и выходе;
- автоматического выключателя или разъединителя с предохранителями (в зависимости от мощности) «Статический by-pass», позволяющего отключить резервную линию от статического by-pass и обеспечить защиту силовых полупроводниковых элементов;
- ручного разъединителя «Нагрузка» для подключения нагрузки к выходным клеммам изделия;
- в системах малой мощности (до 30 кВА) разъединители «Ручной by-pass» и «Нагрузка» объединены применением роторного переключателя.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Нормальная работа. Нагрузка непрерывно питается от выхода инвертора через статический by-pass однофазным или трехфазным переменным током, синхронизированным с резервной сетью. Инвертор получает электроэнергию от сети постоянного тока, от выпрямителя или аккумуляторной батареи (далее АБ). Резервный вход подключен.

Авария электропитания сети постоянного тока. При аварии в сети электропитания постоянного тока или при отклонении напряжения за определенный уровень, нагрузка продолжает непрерывно получать электроэнергию от выхода статического by-pass, который в свою очередь, получает энергию от резервной сети до момента времени, когда постоянное напряжение восстановится в заданных пределах.

Авария электропитания сети переменного тока. При аварии в сети электропитания переменного тока или при отклонении напряжения за определенный уровень, нагрузка продолжает непрерывно получать электроэнергию от выхода инвертора, который, в свою очередь, получает энергию от АБ в течение времени, зависящего от емкости АБ и величины подключенной нагрузки, при этом частота выходного напряжения инвертора определяется автономным генератором инвертора.

By-pass статический. Для обеспечения еще большей надежности электроснабжения нагрузки, создана возможность питания ее, от резервного источника (резервной линии), которая подключается автоматически при сильной перегрузке или сбоях в работе инвертора. Переключение происходит без помех и без временного пропадания энергии в нагрузку с помощью статического переключателя.

Ручной by-pass. Роторный переключатель позволяет осуществлять ручное переключение нагрузки на by-pass. Это дает возможность отключения инвертора и статического переключателя для сервисных целей. Конструкция переключателя обеспечивает переключение без кратковременного пропадания энергии в нагрузку.

Работа без АБ. Инвертор будет продолжать функционирование без АБ, при наличии выпрямителя, обеспечивая все технические характеристики, за исключением возможности продолжения работы при аварии входного напряжения.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

Инвертор имеет следующие основные защиты:

1) от превышения температуры:

-температура в помещении более +40°C, с отключением инвертора;

-температура инвертора более +75°C, с отключением инвертора, нагрузка питается от резерва. После снижения температуры инвертора ниже +60°C инвертор можно повторно запустить;

2) от глубокого разряда АБ или снижения входного напряжения инвертора, ниже 180В, с отключением инвертора;

3) от превышения напряжения на входе инвертора, более 260В, с отключением инвертора;

4) от перегрузки инвертора по мощности, с отключением инвертора. При наличии резервной сети нагрузка питается от резерва;

5) от кратковременной перегрузки инвертора по току, с отключением инвертора. При наличии резервной сети нагрузка питается от резерва;

6) от кратковременной перегрузки статического by-pass по току, с отключением инвертора;

7) переключение инвертора на обводную линию должно производиться, только при синхронной работе инвертора и резервного входа. Переключение должно производиться без перерыва питания потребителя.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение
Входные параметры	
Номинальное напряжение, В	110, 220, 440
Допустимые колебания входного напряжения, %	-15, +10
Выходные параметры	
Мощность, кВА	5...400
Выходной ток, А	28...576
Напряжение переменное (регулируемое), В	(5-20кВА)-230В, (5-400кВА)-400В
Диапазон регулировки напряжения, %, не менее	±5
Коэффициент полезного действия, %	>94...96
Дополнительные сведения	
Форма тока	Синусоидальная
Частота, Гц	50
Коэффициент мощности, cos φ	0,83
Перегрузочная способность, %	120I _н - 15 мин., 150I _н - 5сек.
Уровень шума на расстоянии 1м, дБ	<80
Окружающая среда	
Температура, °C	+1... +35
Предельная температура, °C	+1... +40
Высота над уровнем моря без снижения мощности, м	1 000
Степень защиты	IP 20-IP 54
Влажность, %	80

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Технические характеристики			
Номинальная выходная мощность (кВА)	6,5-20	15-40	50-400
Номинальное выходное напряжение (В)	230,400	400	400
Выходная частота (Гц)	50,60	50,60	50,60
Степень защиты (IP)	20,21,31	20,21,31	20,21,31
Параллельная работа (до 4шт. одинаковой мощности)	+	+	+
Габаритные размеры (общепромышленное исполнение)			
Шкаф инвертора, мм (ШхГхВ)	550x855x1097 800x600x2100	700x850x1400 800x800x2100	1800x800x2200 (50...60кВА) 2400x800x2200 (80...200кВА) 4800x800x2200 (250...400кВА)
Дополнительный шкаф, мм (ШхГхВ)	550x855x1097	1100x700x1400	1200x800x2200
Опции			
Программное обеспечение для дистанционного мониторинга по RS485/RS232	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Контроль изоляции выходных цепей нагрузки	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Дистанционная панель управления по интерфейсу RS485	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Подвод внешних кабелей сверху (с увеличение габаритов по ширине на 80 мм)	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Дополнительный RFI фильтр, для соответствия помехозащиты требованиям ГОСТ Р 50746-2013 (без фильтра ГОСТ Р 53362-2009, категория C2, в условиях обстановки класса II)	Встраиваемая	Встраиваемая	Встраиваемая
Защита резервного ввода от обратных токов	-	Встраиваемая	Встраиваемая
Трансформатор гальванической развязки в резервной сети	В дополнительном шкафу	В дополнительном шкафу	В дополнительном шкафу
TFT-дисплей	По согласованию с производителем	Встроенная	
Специальные требования			
Групповой комплект ЗИП	+	+	+
Шеф-монтажные, шеф-наладочные работы	+	+	+
Сейсмостойкое исполнение (по согласованию с производителем, с увеличением габаритных размеров)	+	+	+

Выбранные конфигурации, технические параметры, габаритные размеры, опции, специальные требования указываются в опросном листе. По согласованию возможно изменение всех конфигураций под индивидуальные требования.

ПОСТОЯННЫЙ ТОК СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

Питание цепей постоянного тока ответственных потребителей установленным напряжением, в условиях возможных отключений питающей сети, и непрерывный заряд аккумуляторной батареи, с контролем её состояния.

ПРИМЕНЕНИЕ

Системы питания оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации (терминалов РЗА), коммутационных аппаратов, высоковольтных выключателей, аварийного освещения на электростанциях и подстанциях.

ТЕХНОЛОГИИ

Технические решения, применяемые при разработке, отвечают современным требованиям в области электротехники. Полный цикл производства на новом высокотехнологичном оборудовании с применением унифицированной элементной базы.

НАДЁЖНОСТЬ

Бесперебойная работа гарантирована по результатам квалификационных, типовых, периодических, приёмо-сдаточных и аттестационных испытаний. Средняя наработка на отказ не менее 65 тысяч часов, назначенный срок службы 15 лет от даты ввода в эксплуатацию.

КАЧЕСТВО

Система менеджмента качества предприятия соответствует требованиям ISO:9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002-2012, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. На выпускаемое оборудование имеются сертификаты соответствия. Обеспечен входной контроль комплектующих, материалов и надзор на каждом этапе производства.

КОНСТРУКЦИЯ

Габаритно-установочные размеры позволяют применять системы в комплектных устройствах различных производителей. Общепромышленное и сейсмостойкое исполнение. Удобное обслуживание. Размещение аккумуляторных батарей в шкафах или на стеллажах.

КОНФИГУРАЦИЯ

Определяется по опросному листу. Доступно использование комплектующих отечественного либо зарубежного производства, в зависимости от специфики объектов и специальных требований. Возможно применение широкого перечня дополнительных опций.

ГАРАНТИИ

Гарантийный период эксплуатации составляет 1 год, если иное не предусмотрено договором или сопроводительной документацией. В пределах этого срока производитель безвозмездно осуществляет ремонт, замену систем, обеспечение комплектами ЗИП.

СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫБОРА

Системы оперативного постоянного тока (СОПТ) выпускаются с 2014 года. СОПТ предназначены для обеспечения бесперебойного рабочего и резервного электропитания потребителей оперативного постоянного тока ПС 35-750кВ.

Типовой состав комплекта СОПТ для ПС с высшим напряжением 220-750кВ и ПС 110кВ с более, чем тремя выключателями в РУ высшего напряжения:

- два щита постоянного тока (ЩПТ);
- шкафы распределения оперативного тока (ШРОТ);
- четыре стационарных зарядных устройства (ЗУ)- по два на каждую АБ;
- два комплекта аккумуляторных батарей (АБ).

Типовой состав комплекта СОПТ для ПС с высшим напряжением 35 кВ и остальных ПС 110 кВ:

- один щит постоянного тока (ЩПТ);
- шкафы распределения оперативного тока (ШРОТ);
- два стационарных зарядных устройства (ЗУ);
- один комплект аккумуляторных батарей (АБ).

Состав, компоновка оборудования, схема соединений СОПТ соответствуют стандартам ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.120.40.041-2010 и СТО 56947007-29.120.40.093-2011.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- СОПТ - Система оперативного постоянного тока
 ХЩПТ - Щиты переменного тока с указанием количества
 ХШРОТ - Шкафы распределения оперативного тока с указанием количества
 ХЗУ - Зарядные устройства с указанием количества
 ХАБ - Количество комплектов аккумуляторных батарей
 УХЛ - Климатическое исполнение
 4 - Категория размещения

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Типовой состав комплекта СОПТ для ПС с высшим напряжением 220-750кВ и ПС 110кВ с более, чем тремя выключателями в РУ высшего напряжения (рис.1), для ПС с высшим напряжением 35кВ и остальных ПС 110кВ (рис.2).

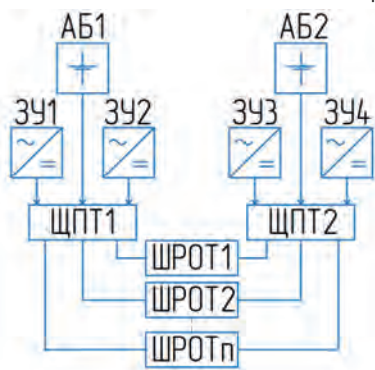


Рис. 1 – СОПТ для ПС с высшим напряжением 220-750кВ и ПС 110кВ более чем с тремя выключателями в РУ высшего напряжения



Рис. 2 – Для ПС с высшим напряжением 35кВ и остальных ПС 110 кВ

ЩИТ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Щит постоянного тока (ЩПТ) предназначен для приема электрической энергии постоянного тока от зарядных устройств (выпрямителей) и аккумуляторных батарей и распределения ее между приемниками электрической энергии.

ЩПТ изготавливается по типовым принципиальным электрическим схемам с учётом опросного листа, технического задания, при этом состав и количество шкафов (составных частей) в каждом щите определяется проектной организацией и (или) заказчиком.

ЩПТ собирается из отдельных комплектных электротехнических устройств шкафного исполнения.

По функциональному назначению шкафы делятся на группы:

- Блок предохранителей АБ (БП АБ);
- Шкаф ввода аккумуляторной батареи (ШВАБ);
- Шкаф ввода (ШВ);
- Шкаф отходящих присоединений (ШП).

Наличие шкафов ШВАБ не является обязательным условием и зависит от выбранного проектного решения. При выполнении проекта и (или) заказе используется единый опросный лист на ЩПТ и его составные части.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ БЛОКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ

- ЩПТ - Щит постоянного тока
 ХХ - Область применения: АС – атомные станции, ЭС – электростанции и подстанции
 ХХХ - Номинальный ток сборных шин, А
 /220 - Номинальное напряжение силовых цепей, В
 УХЛ - Климатическое исполнение
 4 - Категория размещения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра				
Номинальный ток сборных шин, А	250	400	630	1000	1600
Номинальное напряжение сборных шин, В	220				
Род тока	Постоянный				
Номинальный ток вспомогательных шин, А	По согласованию с заказчиком				
Ток электродинамической стойкости сборных шин, кА	12,5	17	25	41	52,5
Ток термической стойкости сборных шин в течение 1 с, кА	7,5	10	12,5	20	25
Климатическое исполнение	УХЛ4				
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В - постоянного тока - переменного тока, 50 Гц	24, 110, 220 220				
Режим работы	Непрерывный				
Вид охлаждения	Естественный				
Температура, °С	+1... +35				

Предельная температура, °C	+1... +40
Высота над уровнем моря, м	1 000, при нагрузке 0,85 – 2000
Степень защиты	IP 20/31/54
Влажность, %	80 % при температуре воздуха 25 OC
Сейсмостойкость	до 9 баллов по MSK 64

БЛОК ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ АБ

Блок предохранителей АБ (БП АБ) является составной частью ЩПТ и предназначен для подключения АБ к секциям шин постоянного тока, защиты кабеля, идущего к ЩПТ, защиты АБ от токов перегрузки и короткого замыкания, а также для подключения разрядного устройства.

БП АБ, как правило, устанавливаются на наружной стороне аккумуляторного помещения. В БП АБ устанавливаются предохранительные разъединители нагрузки или выключатели нагрузки с предохранителями.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

БП АБ - Наименование шкафа по функциональному назначению

XXXX - Номер схемы первичных соединений

XXX - Номинальный ток сборных шин, А

/220 - Номинальное напряжение силовых цепей, В

УХЛ - Климатическое исполнение

4 - Категория размещения

ШКАФ ВВОДА АБ

Шкаф ввода АБ (ШВАБ) является составной частью ЩПТ и предназначен для ввода АБ к сборной шине ЩПТ, распределения на секции шин $\pm I$ и $\pm II$, подключения и защиты зарядного устройства для хвостовых элементов, а также для подключения разрядного устройства.

В ШВАБ формируется шинка питания цепей управления и сигнализации и устанавливается система мониторинга. При его отсутствии данные элементы устанавливаются в шкаф ввода (ШВ).

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

ШВАБ - Наименование шкафа по функциональному назначению

XXXX - Номер схемы первичных соединений

XXX - Номинальный ток сборных шин, А

220 - Номинальное напряжение силовых цепей, В

УХЛ - Климатическое исполнение

4 - Категория размещения

ШКАФ ВВОДА

Шкаф ввода (ШВ) является составной частью ЩПТ и предназначен для ввода и защиты ЗУ, распределения на секции шин $\pm EY \pm ES$, защиты сборных шин секции от импульсных перенапряжений.

В ШВ, для СОПТ с двумя комплектами АБ, устанавливается коммутационно защитный аппарат для секционирования сборных шин разных ЩПТ, а при отсутствии ШВАБ формируется шинка питания цепей управления и сигнализации и устанавливается система мониторинга. В ШВ также формируется шина «мигающего света».

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- ШВ - Наименование шкафа по функциональному назначению
- XXXX - Номер схемы первичных соединений
- XXX - Номинальный ток сборных шин, А
- 220 - Номинальное напряжение силовых цепей, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

ШКАФ ПРИСОЕДИНЕНИЙ

Шкаф присоединений (ШП) является составной частью ЩПТ и предназначен для распределения оперативного тока потребителям и защиты отходящих линий от короткого замыкания и перегрузки. В ШП могут устанавливаться блок аварийного освещения и конвертер постоянного тока 220/220В для линии питания оперативной блокировки, а так же система автоматизированного поиска поврежденного фидера.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- ШП - Наименование шкафа по функциональному назначению
- XXXX - Номер схемы первичных соединений
- XXX - Номинальный ток сборных шин, А
- 220 - Номинальное напряжение силовых цепей, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

ШКАФ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ТОКА

Шкаф распределения оперативного тока (ШРОТ) устанавливается в непосредственной близости от потребителя и предназначен для приема оперативного тока от разных секций ЩПТ или разных ЩПТ (для СОПТ с двумя комплектами АБ), распределения электроэнергии по цепям питания конечных электроприемников и защиты отходящих линий от короткого замыкания и перегрузки.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- ШРОТ - Шкаф распределения оперативного тока
- XXXX - Номер схемы первичных соединений
- XXX - Номинальный ток сборных шин, А
- 220 - Номинальное напряжение силовых цепей, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

Зарядные устройства (ЗУ) обеспечивают питание электроприемников постоянного тока и заряд АБ. Мощность двух ЗУ, работающих параллельно на один комплект АБ, должна обеспечивать питание всех подключенных к СОПТ электроприемников подстанции с учетом одновременного проведения ускоренного заряда АБ до 90% номинальной ёмкости в течение не более 8 часов. Мощность одного ЗУ обеспечивает питание всех подключенных к СОПТ устройств РЗА и соленоидов отключения высоковольтных выключателей и прочую нагрузку.

В СОПТ в качестве зарядного устройства применяются выпрямители В-ТПП и В-ТПЕ, которые выпускаются по техническим условиям АО «Завод «Инвертор» ТИДЖ.435311.012ТУ. Более подробная информация о выпрямителях представлена в данном каталоге в разделе «Выпрямители с выходным током от 100А до 1250А».

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- В - Выпрямитель
- ТП* - Тиристорный выпрямитель с Е-естественным/П-принудительным охлаждением
- XXX - Номинальное значение выпрямленного тока, А
- XXX - Номинальное выходное напряжение, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение параметра				
Номинальный выходной ток, А	100	200	400	600	800
Номинальное выходное напряжение, В	220				
Точность стабилизации выходного напряжения в режиме поддерживающего заряда, не хуже	±1%				
Пульсация напряжения при полной нагрузке, не более	5%				
Род тока	Постоянный				
Климатическое исполнение	УХЛ4				
Номинальное напряжение вспомогательных цепей, В	24, 110, 220 220				
- постоянного тока					
- переменного тока, 50 Гц					
Режим работы	Непрерывный				
Вид охлаждения	Естественный		Принудительный		

АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

Комплекты аккумуляторных батарей (АБ) предназначены для обеспечения питания электроприемников постоянного тока при отключении по любой причине ЗУ и компенсации импульсов тока нагрузки, превышающие технические возможности ЗУ.

АБ обеспечивают максимальные расчетные толчковые токи в конце гарантированного 2-часового (не менее) разряда током нагрузки, а также питание всех подключенных к СОПТ устройств РЗА и приводов выключателей в течение времени, необходимого для восстановления нормальной работы СОПТ, установленного с учетом нормативных сроков прибытия дежурного персонала.

В СОПТ используются стационарные свинцово-кислотные аккумуляторы открытых (вентилируемых) типов соответствующих ГОСТ Р МЭК 60896-1 разных производителей. Емкость аккумуляторных батарей определяется проектной организацией и (или) заказчиком.

Аккумуляторы, как правило, поставляются заправленные электролитом. Срок хранения аккумуляторов до постановки на заряд не должен превышать допустимого для аккумуляторов данного типа (как правило, не более 6 месяцев). При поставке сухозаряженных аккумуляторов в комплект поставки АБ включается электролит, рекомендованный поставщиком аккумуляторов. Аккумуляторы поставляются со стеллажом производства АО «Завод «Инвертор» и с комплектом межэлементных, межрядных и межстеллажных изолированных перемычек, динамометрическим ключом для монтажа межэлементных соединений и двумя комплектами вспомогательных средств. Стеллажи выпускаются по техническим условиям АО «Завод «Инвертор» ТИДЖ.301423.001ТУ.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

Виды защит ЗУ (выпрямителей), входящих в СОПТ, представлены в данном каталоге в разделе «Выпрямители с выходным током от 100А до 1250А».

ЩПТ комплектуется следующими видами защит и контроля:

- коммутационными аппаратами и отключающими аппаратами защиты от сверхтоков (коротких замыканий и перегрузок);
- устройством защиты от импульсных перенапряжений;
- устройствами отображения параметров режимов ЩПТ и состояния защитных аппаратов;
- устройством контроля изоляции полюсов относительно земли;
- устройством контроля напряжения;
- шинками питания устройств контроля и сигнализации $\pm 24В$ постоянного тока;
- выходным клеммником для передачи дискретных и аналоговых сигналов в автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Дополнительно ЩПТ может комплектоваться:

- системой автоматизированного поиска мест повреждения изоляции полюсов сети относительно земли (поиск «земли»);
- устройством контроля симметрии групп аккумулятора;
- системой контроля и мониторинга с функцией регистрации аварийных событий (РАС);
- блоком аварийного освещения;
- устройством «мигающего плюса»;
- блоком питания цепей оперативной блокировки с устройством контроля изоляции;
- модулем повышающего стабилизатора напряжения;
- блоком противоземлементов;
- устройством заряда концевых элементов АБ.

Для защиты от коротких замыканий и перегрузок используется трех- или двухуровневая система отключающих защитных аппаратов. На верхних уровнях применяются комбинированные коммутационно-защитные аппараты с плавкими предохранителями такие как:

- рядовой предохранительный разъединитель нагрузки FH160...630 «OEZ»;
- предохранитель-выключатель-разъединитель серии LTL160...1250 «Jean Muller»;
- выключатель нагрузки с предохранителем VCF 32...800 «Техноэлектрик»;
- выключатель нагрузки с предохранителем OS32...400 «ABB»;

- выключатель нагрузки с предохранителем Fuserbloc CD50...1250 «SOCOMEС».

Плавкие вставки с характеристикой Gg. Селективность обеспечивается выбором номинального тока плавкой вставки минимум в 1.6 раза ниже от верхнего уровня к последующему. В качестве защитных аппаратов нижнего уровня используются автоматические выключатели или комбинированные коммутационно-защитные аппараты с плавкими предохранителями такие как:

- автоматический выключатель C60H-DC до 63 А «Schneider Electric»;
- рядовой предохранительный разъединитель нагрузки FH160 «OEZ».

Для возможности мониторинга коммутационно-защитные аппараты комплектуются механическими контактами положения и состояния (у OS32...400 и VCF 32...800 сигнализатор состояния электронный). Контакт положения указывает на включенное или отключенное положение аппарата, контакт состояния сигнализирует перегорание плавкой вставки или аварийное отключение автоматического выключателя.

В АСУ ТП или в систему мониторинга ЩПТ в виде «сухих» контактов передаются отдельные сигналы положения коммутационных аппаратов АБ, ЗУ и ЩПТ, отдельные сигналы состояния плавких вставок АБ и ЗУ, обобщенный сигнал состояния плавких вставок отходящих линий. Также контакты положения и контакты состояния обеспечивают световую сигнализацию на передней двери шкафа и формируют обобщенный сигнал «Неисправность на ЩПТ».

На ЩПТ для защиты главных шин от импульсных перенапряжений используются диоды класса не ниже 12 на ток не ниже 160 А, такие как ДЛ-160 «Электровыпрямитель», а так же УЗИП варисторного типа DS240S-220DC с сигнализацией рабочего состояния «CITEL». Диодная защита подключается к шинам через рядовой предохранительный разъединитель нагрузки, а УЗИП через разъединитель нагрузки. При необходимости разъединители могут комплектоваться контактами положения и состояния, «сухие» контакты которых с «сухими» контактами рабочего состояния УЗИП могут формировать обобщенный сигнал «Неисправность на ЩПТ».

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ СЕРИЙ 2405 - 2406

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫБОРА

Шкафы управления оперативным током нового поколения (ШУОТ) серий 2405 и 2406 выпускаются с 2007 и 2011 года соответственно. Они вобрали в себя лучшие достижения в области разработки и производства современной электротехники для соблюдения основных требований к системам оперативного постоянного тока:

- электромагнитная совместимость;
- повышенный уровень безопасности;
- стабилизация напряжения не более $\pm 0,5\%$;
- исполнение с двумя независимыми каналами питания;
- наличие встроенных функций мониторинга, интегрированных в АСУ ТП;
- распределённая система с отдельным питанием цепей защиты и управления;
- общепромышленное и сейсмостойкое исполнение, со степенью защиты до IP54;
- комплектация необслуживаемыми аккумуляторными батареями со сроком службы от 10 лет.

Функциональное назначение ШУОТ обеих серий идентично, но каждая из них обладает рядом особенностей в силу разных технических подходов при разработке. Серия 2405 построена на базе тиристорных выпрямителей с силовым трансформатором на входе, тогда как серия 2406 выпускается с высокочастотным преобразованием на IGBT-транзисторах.

Имеющиеся отличительные особенности серий в части технических характеристик и дополнительных опций, которые будут приведены ниже, дают свободу выбора оптимального, эффективного, наиболее приемлемого решения, с учётом опыта эксплуатации, специфики конкретного объекта и стоимости.

ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ СЕРИИ 2405

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

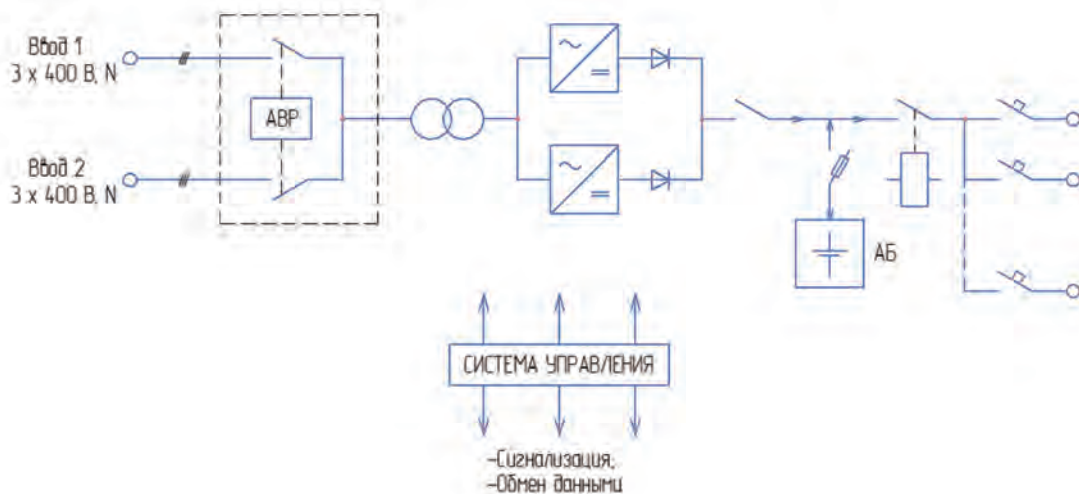
- ШУОТ - Шкаф управления оперативным током
 2405 - Порядковый номер разработки
 XX - Номинальный выходной ток 20...800 А
 XXX - Выходное напряжение 220 (180...250), 110 (90...135) В
 X - Исполнение по резервированию:
 1 – с АВР и одним силовым трансформатором на входе;
 2 – без АВР, с двумя силовыми трансформаторами на входе
 УХЛ - Климатическое исполнение
 4 - Категория размещения

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Исполнение по резервированию 1.

С АВР и одним силовым трансформатором на входе.

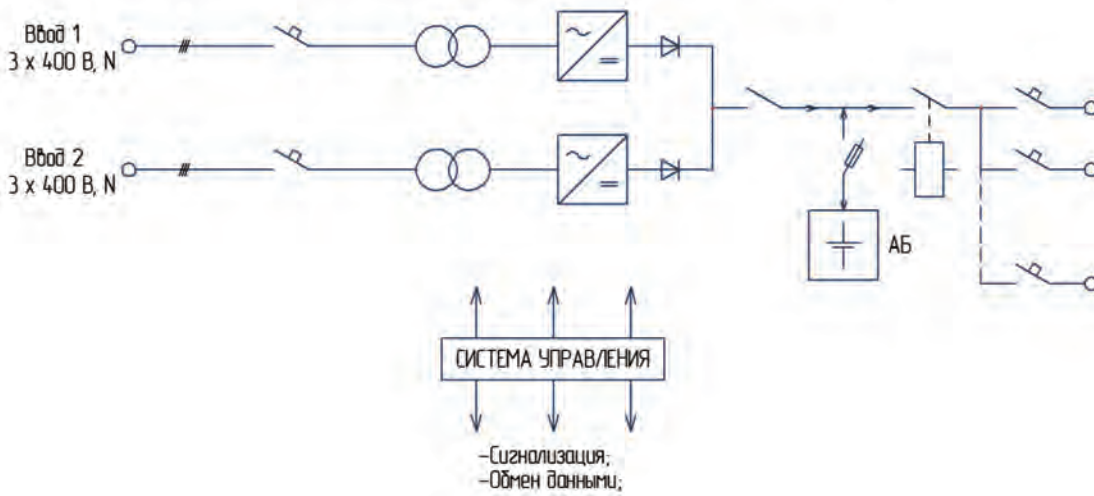
ШУОТ-2405 1 трансформатор, АВР



Исполнение по резервированию 2.

Без АВР и двумя силовыми трансформаторами на входе.

ШУОТ-2405 2 трансформатора



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

ШУОТ состоит из:

- шкафа подзарядных устройств с микропроцессорной системой управления (ПЗУ);
- шкафа аккумуляторной батареи.

ШУОТ в стандартном исполнении имеет два подзарядных устройства ПЗУ1 и ПЗУ2, каждое из которых включает в себя:

- управляемый тиристорный выпрямитель, представляющий собой трехфазный тиристорный мост с защитными RC-цепями на входе, и управлением от импульсных трансформаторов, ко-

торые расположены на силовой плате;

– LC-фильтра, предназначенного для сглаживания пульсаций выпрямленных напряжения и тока;

– развязывающего диода VD для объединения выходных шин выпрямителей ПЗУ1 и ПЗУ2 и подключения к аккумуляторной батарее (далее по тексту АБ);

– контроллера, автоматически компенсирующего падение напряжения на развязывающем диоде, которое приблизительно равно 1 В.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

ШУОТ обеспечивает:

– пуск выпрямителя с плавным нарастанием выходного напряжения до номинального (выставленного) значения. Время нарастания напряжения регулируется в пределах (3-10) с;

– автоматическую стабилизацию выходного напряжения в диапазоне регулирования без АБ с точностью 0,5 % от номинального (выставленного) в режиме стабилизации выходного напряжения на нормальном и повышенном уровне;

– автоматическую стабилизацию тока заряда АБ в диапазоне регулирования с точностью 1 % от номинального значения выходного тока;

– автоматическое повторное включение ПЗУ при восстановлении напряжения питающей сети после его исчезновения;

– возможность питания нагрузки постоянным током до номинального значения выходного тока с регулированием напряжения от 180 до 240 В при отсоединенной АБ;

– коэффициент пульсаций $U_{\text{вых}}$ при номинальной нагрузке и параллельной работе ПЗУ и АБ не более 0,5 %;

– автоматический пуск резервного ПЗУ при отказе, обесточивании работающего ПЗУ или срабатывании одной из защит, приводящих к остановке работающего ПЗУ;

– автоматический поочередный переход ПЗУ1 и ПЗУ2 в работу с периодом переключения от 1 до 168 часов (7 суток).

Аккумуляторная батарея (АБ):

– в нормальных условиях батарея работает в режиме постоянного подзаряда от ПЗУ, питание нагрузки при этом осуществляется от ПЗУ;

– при аварийном отключении напряжения питающей сети питание нагрузки автоматически осуществляется от АБ, после восстановления напряжения питающей сети происходит автоматическое повторное включение (АПВ) ПЗУ и питание нагрузки вновь осуществляется от него с одновременным подзарядом АБ;

– если восстановление напряжения питающей сети произошло после разряда АБ до минимального значения и срабатывания защиты “Напряжение АБ min”, то ПЗУ переходит в режим ограничения тока заряда АБ (заряд АБ стабильным током) с последующим переключением в режим стабилизации напряжения;

– ПЗУ имеет возможность ручного переключения режимов работы (подзаряд и ускоренный заряд);

– при необходимости аварийного питания нагрузки после разряда АБ и срабатывания защиты “Напряжение АБ min” предусмотрено ручное включение контактора, подключающего нагрузку.

Вводное устройство и силовой трансформатор:

– вводное устройство ШУОТ с АВР (исполнение по резервированию 1) предназначено для питания от двух вводов основной и резервной трехфазной сети и реализации функции автоматического включения резерва. Вводное устройство состоит из автоматов QF1 и QF2, реле

контроля напряжения К1, контакторов КМ1 и КМ2, имеющих взаимную механическую блокировку с помощью коромысла;

– при включении автомата QF1 реле К1 своим нормально замкнутым контактом запитывает контактор КМ1, который подключает ШУОТ к основной сети (ввод N 1). Одновременно реле К1 своим нормально разомкнутым контактом разрывает цепь питания контактора КМ2, тем самым (а также с помощью механической блокировки от КМ1) при включении автомата QF2 блокируется подключение ШУОТ к резервной сети (ввод N 2);

– при пропадании основной сети реле К1 своими контактами обесточивает контактор КМ1 и отключает ШУОТ от ввода N 1 и одновременно запитывает контактор КМ2, который подключает ШУОТ к вводу N 2 и дополнительно механически блокирует КМ1. Таким образом осуществляется АВР, т. е. переход с основной сети на резервную (при включенном автомате QF2);

– вводное устройство ШУОТ без АВР, с двумя независимыми каналами (исполнение по резервированию 2) предназначено для питания ПЗУ1 от ввода 1, ПЗУ2 от ввода 2;

– силовой трансформатор TV1(TV2) предназначен для согласования уровней входного и выходного напряжений ШУОТ и гальванической развязки цепей постоянного тока от питающей сети. На первичную обмотку трансформатора трехфазное напряжение подается через автомат QF1 (QF2), а со вторичной обмотки трансформатора напряжение подается на силовые цепи ПЗУ1 и ПЗУ2.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

ПЗУ обеспечивает следующие виды защит выпрямителя и АБ:

1) ограничение выходного тока выпрямителя на уровне $(0,9-1,2) \cdot I_n = I_{огр.}$ (переход в этот режим происходит на уровне $1,05 \cdot I_{огр.}$); время работы в этом режиме задается в пределах (0-60) мин, после чего ПЗУ отключается и выдает сигнал общей аварии во внешнюю цепь;

2) защиту АБ от глубокого разряда при снижении напряжения АБ ниже (80–96) % от номинального значения, при этом АБ отключается от нагрузки и выдается соответствующий сигнал во внешнюю цепь;

3) защиту от повышения напряжения на входе выше 120 % от номинального значения с действием на отключение ПЗУ с выдержкой времени 1,5 с, с автоматическим повторным включением (АПВ) ПЗУ при понижении напряжения до величины ниже 115 % от номинального значения с задержкой времени на включение 0–300 с;

4) защиту от понижения напряжения на входе ниже 75–80 % от номинального значения с действием на отключение ПЗУ с выдержкой времени 1,5 с, с АПВ ПЗУ при повышении напряжения до величины более 80 % от номинального значения с задержкой времени на включение 0–300 с;

5) защиту от повышения напряжения на выходе выше 115 % от напряжения стабилизации на повышенном уровне с действием на отключение ПЗУ с выдержкой времени 2 с, при этом выдается сигнал общей аварии во внешнюю цепь;

6) защиту от неисправности ПЗУ с действием на отключение без выдержки времени, при этом включается другое ПЗУ и выдается сигнал общей аварии во внешнюю цепь;

7) защиту от обрыва фаз или питания выпрямителя несимметричным входным напряжением (при разности между любыми двумя линейными напряжениями более 25 %) с выдержкой времени 2 с, при этом ПЗУ не отключается и выдается соответствующий сигнал во внешнюю цепь;

8) проверку целостности цепи АБ. Проверка осуществляется один раз в 24 часа.

При внутреннем коротком замыкании ПЗУ отключается от питающей сети встроенными защитными устройствами. При аварии сети и обрыве фаз АВР обеспечивает переключение ПЗУ с основного ввода (вход N 1) на резервный (вход N 2).

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В стандартном исполнении шкафы управления оперативным током всех конфигураций производятся, если иное не указано в опросном листе, на номинальное входное линейное напряжение питающей сети 380 В, с выходным напряжением 220 В и резервированием преобразователя, с определённым производителем количеством и распределением отходящих линий (фидеров), типом и током автоматических выключателей на входе и выходе, типом и ёмкостью аккумуляторных батарей на время поддержки не менее 60 минут.

Конфигурация	Минимальная	Базовая	Универсальная	Специальная
Технические параметры				
Выходной ток, А	20...40	20...100	20...40	50...100
Исполнение по резервированию	1	1 или 2	1 или 2	1 или 2
Степень защиты (IP)	20...31	20...31	20...54	20...54
Секционирование шин	+	+	+	+
Количество отходящих фидеров	до 12	до 12	до 24	до 24
Количество отходящих фидеров в шкафу ШР	не ограничено	не ограничено	не ограничено	не ограничено
Габаритные размеры (ШхГхВ), мм				
Подзарядно-разрядное устройство (шкаф ПЗУ)	600х325х1620	600х500х1620 до 40 А	800х600х2000	800х600х2000 до 63 А
		800х600х1620 до 100 А		800х600х2000 с одним ТРО до 100 А
		2х(800х600х1620) до 100 А с двумя ТРО		2х(800х600х2000) с двумя ТРО
Шкаф с аккумуляторными батареями (шкаф АБ)*	600х325х1620	800х600х1620	800х600х2000	800х600х2000
Шкаф распределительный (шкаф ШР)	600х325х1620	800х600х1620	-	800х600х2000
Цокольная фальшпанель 100мм	-	-	800х600х100	800х600х100
Цокольная фальшпанель 200мм	-	-	800х600х200	800х600х200
Опции				
Защита от глубокого разряда	встроенная	встроенная	встроенная	встроенная
Световая индикация положения выключателей отходящих линий на двери	встроенная	встроенная	встроенная	встроенная
Обогрев шкафа ПЗУ, АБ, ШР	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Подвод внешних кабелей сверху	встраиваемая (с увеличением шкафа ПЗУ по ширине на 35 мм)	встраиваемая (с увеличением шкафа ПЗУ по ширине на 35 мм)	встраиваемая	встраиваемая
Включение приводов высоковольтных выключателей	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Дистанционный мониторинг (протокол обмена ModBus RTU или МЭК 61850 либо МЭК 60870-5-101/104, канал RS-485)	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Смс-оповещение	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Цифровые измерительные приборы	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Дополнительные (дублирующие) сухие контакты сигнализации режимов работы	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Устройство мигающего света	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Термокомпенсация зарядного тока	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая

Выбранные конфигурации, технические параметры, габаритные размеры, опции, специальные требования указываются в опросном листе. В специальной конфигурации встроенные опции поставляются в стандартном исполнении. По согласованию с производителем возможно изменение всех конфигураций под индивидуальные требования.

Габаритные размеры приведены для ШУОТ в стандартном, общепромышленном исполнении, без дополнительных опций и выполнения специальных требований, на время поддержки не менее 60 минут, с типом и ёмкостью АБ на усмотрение производителя.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики для ШУОТ-2405 с выходным током от 20 до 100 А:

Наименование показателя	Значение	
Входные параметры		
Напряжение питающей сети (линейное) трёхфазное, В	220...660	
Допустимое отклонение входного напряжения, %	± 10	
Частота, Гц	50	
Колебания частоты, %	± 5	
Козффициент полезного действия, %	> 87	
Выходные параметры		
Напряжение постоянного тока (регулируемое), В	220 (150...250)	110 (90...140)
Регулирование в режиме «Заряд», В	180...250	90...135
Номинальный ток, А	20...100	
Точность стабилизации напряжения, %	± 0,5	
Количество и распределение отходящих линий (стандартно)	12 (4x6,3 А; 4x10 А; 4x16 А) 24 (8x6,3; 8x10; 8x16)	
Аккумуляторные батареи		
Ёмкость, А/ч	55...280	
Срок службы, лет	6...20	
Размещение	шкафы или стеллажи	
Технологии	AGM, Gel	
Окружающая среда		
Температура, °С	+1... + 35	
Предельная температура, °С	+1... + 40	
Высота над уровнем моря, м	1 000, при нагрузке 0,85 - 2000	
Степень защиты	IP 20...54	
Влажность, %	80	

Технические характеристики для ШУОТ-2405 с выходным током от 200 до 800 А:

Наименование показателя	Значение	
Входные параметры		
Напряжение питающей сети (линейное) трёхфазное, В	220...660	
Допустимое отклонение входного напряжения, %	± 10	
Частота, Гц	50	
Колебания частоты, %	± 5	
Коэффициент полезного действия, %	> 91	
Выходные параметры		
Напряжение постоянного тока (регулируемое), В	220 (150...250)	110 (90...140)
Регулирование в режиме «Заряд», В	180...250	90...135
Номинальный ток, А	200...800	
Точность стабилизации напряжения, %	± 0,5	
Количество и распределение отходящих линий в шкафу ШР	12 (4х6,3 А; 4х10 А; 4х16 А)	
	24 (8х6,3; 8х10; 8х16)	

Аккумуляторные батареи	
Ёмкость, А/ч	100...2000
Срок службы, лет	6...20
Размещение	шкафы или стеллажи
Технологии	AGM, Gel
Окружающая среда	
Температура, °С	+1... +35
Предельная температура, °С	+1... +40
Высота над уровнем моря, м	1 000, при нагрузке 0,85 - 2000
Степень защиты	IP 20...31
Влажность, %	80

Увеличение времени поддержки, применение некоторых типов АБ определённой ёмкости, ряда дополнительных опций, сейсмостойкое исполнение и наличие других специальных требований, могут приводить к изменению габаритных размеров.

В этих случаях рекомендуется обратиться за консультациями к производителю, специалисты которого подберут оптимальное техническое решение, принимая во внимание существующие ограничения по пространству для размещения ШУОТ.

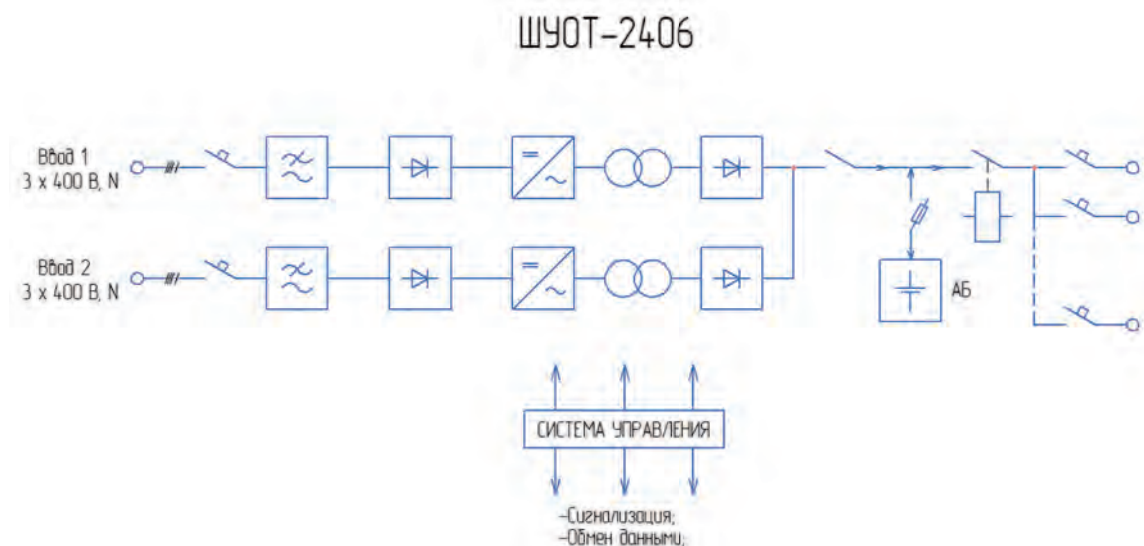
ШКАФЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫМ ТОКОМ СЕРИИ 2406

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- ШУОТ М - Шкаф управления оперативным током многофункциональный
 2406 - Порядковый номер разработки
 Р - Резервирование преобразователя
 XX - Номинальный выходной ток 20...40 А
 XXX - Выходное напряжение 220 (180...240), 110 (90...120) В
 УХЛ - Климатическое исполнение
 4 - Категория размещения

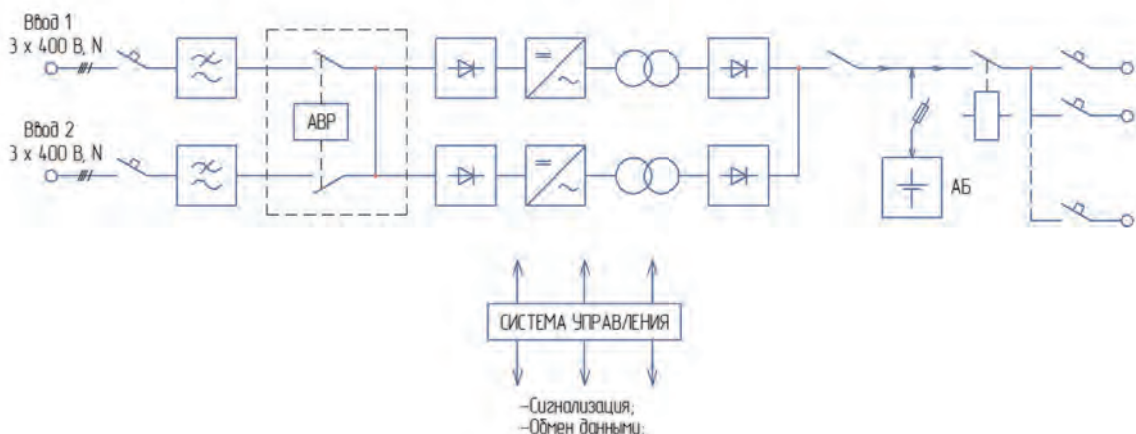
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Исполнение с резервированием, без АВР.



Исполнение с резервированием, с АВР.

ШУОТ-2406, с АВР



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

ШУОТ состоит из:

- шкафа подзарядных устройств (ПЗУ), состоящего из двух AC/DC высокочастотных преобразователей энергии, с микропроцессорными системами контроля и управления, осуществляющих питание нагрузки выпрямленным стабилизированным напряжением, а также заряд и подзаряд аккумуляторной батареи (АБ);
- шкафа аккумуляторной батареи.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

ШУОТ обеспечивает:

- пуск выпрямителя с плавным нарастанием выходного напряжения до номинального (выставленного) значения. Время нарастания напряжения регулируется в пределах (3-10)сек.;
- автоматическую стабилизацию выходного напряжения в диапазоне регулирования без АБ с точностью 0,5 % от номинального (выставленного) в режиме стабилизации выходного напряжения на нормальном и повышенном уровне;
- автоматическую стабилизацию тока заряда АБ в диапазоне регулирования с точностью 1 % от номинального значения выходного тока;
- автоматическое повторное включение ПЗУ при восстановлении напряжения питающей сети после его исчезновения;
- возможность питания нагрузки постоянным током до номинального значения выходного тока с регулированием напряжения от 180 до 240 В при отсоединенной АБ;
- коэффициент пульсаций $U_{\text{вых}}$ при номинальной нагрузке и параллельной работе ПЗУ и АБ не более 0,5 %;
- автоматический пуск резервного ПЗУ при отказе, обесточивании работающего ПЗУ или срабатывании одной из защит, приводящих к остановке работающего ПЗУ;
- автоматический поочередный переход ПЗУ1 и ПЗУ2 в работу с периодом переключения от 1 до 168 часов (7 суток).

Аккумуляторная батарея:

- в нормальных условиях АБ работает в режиме постоянного подзаряда от ПЗУ, питание нагрузки при этом осуществляется от ПЗУ. Величина напряжения подзаряда в общем случае определяется величиной зарядного напряжения на элемент, которая задается изготовителем

аккумуляторов и указывается в инструкции по эксплуатации аккумулятора. При этом напряжение подзаряда автоматически поддерживается с точностью $\pm 0,5\%$;

- при аварийном отключении напряжения питающей сети на основном и резервном вводах питание нагрузки автоматически осуществляется от АБ. После восстановления напряжения питающей сети происходит АПВ ПЗУ и питание нагрузки вновь осуществляется от него с одновременным зарядом АБ;
- при необходимости аварийного питания нагрузки после снижения напряжения АБ до нижнего допустимого предела предусмотрена дополнительная функция – ручное управление выходным контактором, при котором отключается защита АБ, а нагрузка постоянно подключена к АБ.

Подзарядное устройство:

- для питания ШУОТ используются основная (ввод 1) и резервная (ввод 2) трехфазные сети;
- силовая часть ПЗУ состоит из входного диодно-тиристорного выпрямителя, который выпрямляет входное трехфазное напряжение и имеет возможность отключения, транзисторного инвертора (плата силовая), преобразующего с частотой 25 кГц выпрямленное напряжение в переменное, поступающее на трансформатор, понижающий напряжение до требуемого уровня, и выходного диодного выпрямителя, который выпрямляет это напряжение. Затем выпрямленное импульсное напряжение поступает на LC-фильтр, состоящий из дросселей и электролитического конденсатора, который преобразует это напряжение в непрерывное с низким уровнем пульсации;
- управление ПЗУ осуществляет плата УПр, которая построена на основе цифрового сигнального микропроцессора и включает в себя следующие основные функциональные системы: систему автоматического регулирования (САР) выходных тока и напряжения ПЗУ, и систему защиты;
- при подаче напряжения питания на ПЗУ диодно-тиристорный выпрямитель находится в отключенном состоянии и конденсаторы С-фильтра, расположенные на силовой плате, заряжаются через резисторы, расположенные на плате УТВ.

ПЗУ имеет следующие режимы работы:

- автоматическая стабилизация выходного напряжения (напряжения АБ) на нормальном уровне в диапазоне от 180 до 240 В с точностью $\pm 0,5\%$ от номинального значения при изменении:
 - входного напряжения от плюс 15 до минус 15% от номинального значения;
 - тока нагрузки от 0 до 100 % от номинального значения;
 - температуры окружающей среды от плюс 1 до плюс 35 °С;
- автоматическая стабилизация выходного напряжения (напряжения АБ) на повышенном уровне в диапазоне от 180 до 250 В с точностью $\pm 0,5\%$ от номинального значения;
- автоматическая стабилизация (ограничение) тока заряда АБ при превышении этим током заданного значения в диапазоне от 1 до 40 А с точностью $\pm 1\%$ от номинального значения;
- ограничение выходного тока на заданном уровне при перегрузке в диапазоне от 15 до 44 А (88 А) при параллельной работе ПЗУ;
- автоматическое повторное включение ПЗУ при восстановлении напряжения питающей сети после его исчезновения;
- проверка емкости АБ.

Пульт управления и индикации (ПУИ):

ПУИ предназначен для включения и отключения ПЗУ, задания его режимов работы и параметров, а также для вывода информации о состоянии ШУОТ. ПУИ включает в себя плату ПУ, клавиатуру и информационный дисплей.

Информационный дисплей построен на базе жидкокристаллического индикатора (ЖКИ) и светодиодов, размещенных на плате сигнализации, и позволяет отображать следующую информацию о состоянии ШУОТ:

- текущие значения измеряемых величин и параметров;
- текущий режим работы;
- название аварии при возникновении аварийных ситуаций.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

ПЗУ обеспечивает следующие виды защит:

- защиту от повышения напряжения на входе выпрямителя выше 105 – 115 % от номинального значения;
- защиту от понижения напряжения на входе выпрямителя ниже 75 – 90 % от номинального значения;
- защиту от снижения напряжения ниже 70% от номинального значения;
- защиту от несимметрии фаз напряжения на входе выпрямителя более 30% от номинального значения;
- защиту АБ от глубокого разряда при понижении напряжения на АБ ниже 75–90 % от номинального напряжения, при этом нагрузка отключается от АБ и ПЗУ;
- защиту от повышения напряжения на АБ выше 105–115 % от напряжения стабилизации на повышенном уровне с действием на отключение с выдержкой времени 2сек., при этом нагрузка отключается от АБ и ПЗУ;
- защиту от перегрузки по току выпрямителя;
- защиту от отклонения выходного напряжения более чем на 5% от заданного в режиме стабилизации напряжения и отклонения выходного тока более чем на 5% в режиме стабилизации тока;
- защиту от ошибки чтения уставок, при этом формируется авария: Ошибка памяти с действием на отключение. Для повторного пуска ПЗУ, необходимо проверить и установить уставки;
- снижение изоляции в нагрузке;
- формирование аварии Отключение нагрузки, в случае отключения контактора подключения нагрузки во всех режимах;
- защиту от внутренних коротких замыканий с отключением ПЗУ от питающей сети автоматическими выключателями;
- селективную защиту от внешних коротких замыканий на отходящих линиях автоматически выключателями отходящих линий.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

В стандартном исполнении шкафы управления оперативным током всех конфигураций производятся, если иное не указано в опросном листе, на номинальное входное линейное напряжение питающей сети 380 В, с выходным напряжением 220 В и резервированием преобразователя, с определённым производителем количеством и распределением отходящих линий (фидеров), типом и током автоматических выключателей на входе и выходе, типом и ёмкостью аккумуляторных батарей на время поддержки не менее 60 минут.

Конфигурация	Минимальная	Базовая	Универсальная
Технические параметры			
Выходной ток, А	20...31,5	20...40 (80)	20...40 (80)
Резервирование преобразователя	+	+	+
Степень защиты	20...31	20...31	20...54
Секционирование шин	+	+	+
Количество отходящих фидеров	до 12	до 12	до 24
Количество отходящих фидеров в шкафу ШР	не ограничено	не ограничено	-
Габаритные размеры (ШхГхВ), мм			
Подзарядно-разрядное устройство (шкаф ПЗУ)	600х325х1620	600х325х1920	800х600х2000
Шкаф с аккумуляторными батареями (шкаф АБ)	600х325х1620	800х325х1920	800х600х2000
Шкаф распределительный (шкаф ШР)	600х325х1620	600х325х1920	-
Цокольная фальшпанель 100мм	-	-	800х600х100
Цокольная фальшпанель 200мм	-	-	800х600х200
Опции			
Обогрев шкафа ПЗУ и АБ***	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
АВР-0,4кВ***	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Устройство мигающего света***	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Подвод внешних кабелей сверху (с увеличением шкафа ПЗУ по ширине на 35 мм)	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Включение приводов высоковольтных выключателей	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Дистанционный мониторинг (протокол обмена ModBus RTU или МЭК 61850 либо МЭК 60870-5-101/104, канал RS-485)	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Смс-оповещение	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Цифровые измерительные приборы	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Термокомпенсация зарядного тока	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Дополнительные (дублирующие) сухие контакты сигнализации режимов работы	встраиваемая	встраиваемая	встраиваемая
Устройство для разряда АБ	в шкафу ШР	в шкафу ШР	встраиваемая
Блок аварийного освещения	в шкафу ШР	в шкафу ШР	встраиваемая
Автоматический пофидерный контроль сопротивления изоляции	в шкафу ШР	в шкафу ШР	встраиваемая
Дополнительные контакты сигнализации положения автоматических выключателей	в шкафу ШР	в шкафу ШР	встраиваемая
Специальные требования			
Групповой комплект ЗИП	+	+	+
Сейсмостойкость 9 баллов по MSK-64	+	+	+
Шеф-монтажные, шеф-наладочные работы	+	+	+

Выбранные конфигурации, технические параметры, габаритные размеры, опции, специальные требования указываются в опросном листе. В специальной конфигурации встроенные опции поставляются в стандартном исполнении. По согласованию с производителем возможно изменение всех конфигураций под индивидуальные требования.

Габаритные размеры приведены для ШУОТ в стандартном, общепромышленном исполнении, без дополнительных опций и выполнения специальных требований, на время поддержки не менее 60 минут, с типом и ёмкостью АБ на усмотрение производителя.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение
Входные параметры	
Напряжение питающей сети (линейное) трёхфазное, В	230, 380
Дополнительные отклонения входного напряжения, %	±15
Частота, Гц	50
Колебания частоты, %	± 5
Коэффициент полезного действия, %	>92
Выходные параметры	
Напряжение постоянного тока (регулируемое), В	220 (180...240), 110 (90...135)
Регулирование в режиме «Заряд», В	180...240
Номинальный ток, А	20...40 (80)
Точность стабилизации напряжения, %	±0,5
Количество и распределение отходящих линий (стандартно)	12 (4x6,3А; 4x10А; 4x16А) 24 (8x6,3А; 8x10А; 8x16А)
Аккумуляторные батареи*	
Ёмкость, А/ч	50...280
Срок службы, лет	6...15
Размещение	шкафы или стеллажи
Технологии	AGM, Gel
Окружающая среда	
Температура, °С	+1... +35
Предельная температура, °С	+1... +40
Высота над уровнем моря, м	1 000, при нагрузке 0,85 – 2000
Степень защиты	от IP 20 до IP 54
Влажность, %	80
Сейсмостойкость	9 по MSK 64

Габаритные размеры приведены для ШУОТ в стандартном, общепромышленном исполнении, без дополнительных опций и выполнения специальных требований, на время поддержки не менее 60 минут, с типом и ёмкостью АБ на усмотрение производителя.

Увеличение времени поддержки, применение некоторых типов АБ определённой ёмкости, ряда дополнительных опций, сейсмостойкое исполнение и наличие других специальных требований, могут приводить к изменению габаритных размеров.

В этих случаях рекомендуется обратиться за консультациями к производителю, специалисты которого подберут оптимальное техническое решение, принимая во внимание существующие ограничения по пространству для размещения ШУОТ.

ВЫПРЯМИТЕЛИ С ВЫХОДНЫМ ТОКОМ ОТ 100А ДО 1250А

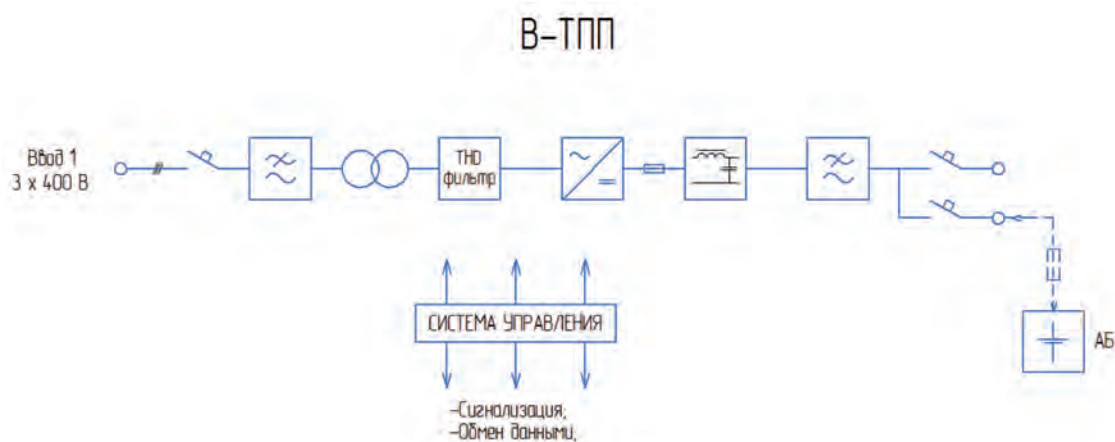
НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразование трёхфазного переменного напряжения в постоянное и обеспечение подключения резервного источника постоянного тока при попадании основной сети, с оснащением дополнительными функциями в зависимости от специфики объектов, на которых применяются.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- В - Выпрямитель
- ТП* - Тиристорный выпрямитель с Е-естественным/П-принудительным охлаждением
- XXX - Номинальное значение выпрямленного тока, А
- XXX - Номинальное выходное напряжение, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

Выпрямители состоят из следующих основных элементов:

- входного рубильника с плавкими вставками или автоматического выключателя (Автоматический выключатель опционально);
- ЭМС фильтров;
- силового трансформатора Т1;
- ТНД-фильтра(опционально);
- трехфазного 6-и пульсного тиристорного выпрямителя (12-и пульсный - опционально);
- силового предохранителя FU1;
- сглаживающего LC-фильтра;
- разъединителей QS1, QS2 (опционально).

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Рубильник (или автоматический выключатель) осуществляет подачу напряжения на силовой трансформатор и обеспечивает защиту от перегрузок и коротких замыканий.

ЭМС фильтр снижает уровень электромагнитных помех до необходимого уровня.

ТНД-фильтр уменьшает нелинейные искажения возникающие при работе выпрямителя (до 10% для 6-и пульсовой, до 5% для 12-и пульсовой).

Трехфазный тиристорный выпрямитель обеспечивает регулировку выходных параметров выпрямителя.

Силовой предохранитель -FU1 обеспечивает защиту силовых модулей.

LC-фильтр осуществляет фильтрацию напряжения тиристорного выпрямителя ТВ1.

Система управления МБКУ осуществляет управление трехфазным тиристорным выпрямителем и работой устройства в целом.

Управление выпрямителем осуществляется с местного пульта- ПУ, расположенного на передней двери шкафа.

Контрольно-измерительные приборы фирмы FRER(Италия).

Предназначены для визуального контроля и измерения, обслуживающим персоналом следующих электрических величин:

- выходного напряжения и тока выпрямителя- U_{dc} , I_{dc} ;
- входного напряжения и тока выпрямителя U_{vw} , U_{uw} , I_v ;

Также проведена первичная поверка в центре стандартизации и метрологии.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

Выпрямитель имеет следующие виды защит:

- 1) Защита по снижению напряжения на входе выпрямителя ниже уставки, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения выше 1,03х уставки должен отработать автоматический повторный пуск выпрямителя (АПВ).
- 2) Защита по превышению напряжения на входе выпрямителя выше уставки, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения ниже 0,97х уставки отработает АПВ.
- 3) Защита по несимметрии напряжения на входе выпрямителя выше 25%, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения в допустимый диапазон, отработает АПВ.
- 4) Защита по отсутствию выходного напряжения выпрямителя, при пуске выпрямителя, со снятием сигналов управления тиристорами. Без АПВ.
- 5) Защита от К.З. в нагрузке выпрямителя. Срабатывает, если в режиме токоограничения выходное напряжение ниже 50%, с заданным временем срабатывания. Без АПВ.
- 6) Защита от К.З. на АБ. Срабатывает, если в режиме заряда выходное напряжение ниже 50%, с заданным временем срабатывания. Без АПВ.
- 7) Защита от внутреннего К.З. Срабатывает, если общий ток выпрямителя превысил значение 250% от установленной уставки номинального тока, без выдержки времени. Без АПВ.
- 8) Защита от превышения уровня пульсаций выходного напряжения. Срабатывает, если текущий уровень пульсаций превысит значение, заданное уставкой, с выдержкой 5 секунд. Без АПВ.
- 9) Защита при сбое EEPROM, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 10) Защита от статического превышения выходного напряжения выпрямителя выше значения уставки, с выдержкой 5 секунд, с отключением выпрямителя. Выпрямитель произведет три автоматических повторных включения с дальнейшей блокировкой АПВ при статическом превышении напряжения в звене постоянного тока.

- 11) Защита от перегрузки выше значения, заданного уставкой, с выдержкой времени, заданной уставкой, с отключением выпрямителя. Без АПВ.
 - 12) Защита от перегрева охладителя тиристорov, силового трансформатора и реактора, с отключением выпрямителя. После охлаждения соответствующего блока будет АПВ.
 - 13) Защита от отключения входной сети в режиме рекуперации, без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
 - 14) Защита от снижения амплитудного значения напряжения входной сети в режиме рекуперации, без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
 - 15) Аварийное отключение (ЕРО). Для снятия блокировки необходимо вмешательство оперативного персонала.
 - 16) Блокировка пуска выпрямителя в несоответствующей конфигурации.
 - 17) Защита от обрыва аналогового датчика температуры охладителя тиристорov (зависит от исполнения), без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
 - 18) Предупреждение о сгорании предохранителя (зависит от исполнения), без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
 - 19) Защита от динамического превышения выходного напряжения выпрямителя выше значения уставки, без выдержки времени, с отключением выпрямителя. Без АПВ. Добавляется по требованию заказчика.
- Для снятия блокировки АПВ необходимо вмешательство оперативного персонала.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Выпрямители могут изготавливаться в общепромышленном и сейсмостойком исполнении. Конструкция предусматривает подвод внешних кабелей снизу (из кабельных каналов или проёмов), крепление вводных кабелей и обеспечивает работоспособность в вертикальном положении с допустимым отклонением до 5 градусов в любую сторону. Функциональные узлы, платы управления и места их установки имеют конструктивные элементы или соответствующие надписи (маркировку), предотвращающие неправильную установку и включение. Все металлические детали имеют антикоррозионные покрытия. Охлаждение воздушное принудительное.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значения					
Номинальная выходная мощность, кВт	300	200	150/66*	100	52	26
Входное напряжение, В	3x380(400) -15;+10 %					
Номинальная входная частота, Гц	50±8 %					
Коэффициент мощности при номинальной нагрузке в режиме подзаряда АБ	>0.8					
Максимальная потребляемая мощность (при заряде АБ), кВА	350	250	190/83*	125	65	33
Количество 2-х вольтовых элементов в АБ	104 /54*					54
Напряжение подзаряда АБ (2,25В на элемент), В	234/121*					121
Напряжение ускоренного (выравнивающего) заряда АБ (2,4В на элемент), В	250/130*					130
Напряжение первичного заряда АБ (2,7В элемент), В	280/146*					146
Точность стабилизации выходного напряжения,% номинального значения (10-100)	±1					

Коэффициент пульсации выходного напряжения при активной номинальной нагрузке (без АБ), %	<2				
Диапазон регулирования тока заряда АБ в режиме стабилизации тока, % от Iном	10-100				
Точность стабилизации тока заряда АБ в режиме стабилизации тока в указанном диапазоне регулирования, %	<2				
Номинальный выходной ток, А	1250	800	600	400	200
Диапазон регулирования максимально допустимого выходного тока в режиме токоограничения, % номинального значения	(100% - 120%) Iн				
Динамический режим: Отклонения выходного напряжения при сбросе нагрузки от 100% до 10% и при набросе от 10% до 100%, номинального значения -время восстановления до уровня ±1%	<15% <500мс				
Степень защиты	IP30/IP31				
Охлаждение, воздушное	Принудит.			Естест.	
Габаритные размеры: Высота, мм **Ширина, мм Глубина, мм ** приведена для сейсмостойкого исполнения, для общепромышленного исполнения ширина уменьшается на -200мм, при ст.-IP30 умен.высота на 200мм	2200 2400 800	2200 1600 800	2200 1200 800	2200 800 800	
Подвод кабелей	Снизу				
Сечение входных силовых кабелей L1,L2,L3/PE, мм2	2x120/120	2x70/70	70/50	35/25	25/10
Сечение выходных силовых кабелей +L, -L, мм2	3x120	3x70	2x70	70	70
Сечение внешних вспомогательных цепей, мм2	0,75-1,5				
Коммутационная аппаратура: Входная Выходная	Автомат. выключатель нет.				
Аналоговые или цифровые измерительные приборы: Выход пост.тока Вход выпрямителя	- Udc, Idc - U _{uw} U _{vw} , I _v				
Исполнение шкафов	Сейсмостойкое в соответствии с И.Т.Т.				
Температура окружающей среды	0 ... + 40 °С				

*указанные характеристики приведены для выпрямителей с выходным напряжением 110В

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

- Функция плавного старта с регулируемой уставкой.
- Функция термокомпенсации напряжения подзаряда АБ.
- Функция контроля заряда/ внешний датчик АБ.
- Функция рекуперации энергии АБ, в сеть.
- Функция контроля изоляции выходных цепей +L,-L.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

Электроснабжение специализированных потребителей гражданского и военного назначения, заданным напряжением, током и частотой.

ПРИМЕНЕНИЕ

Аэродромы, причалы, энергопонтонные суда, платформы, судостроительные предприятия (верфи), объекты военного назначения.

ТЕХНОЛОГИИ

Технические решения, применяемые при разработке, отвечают современным требованиям в области электротехники. Полный цикл производства на новом высокотехнологичном оборудовании с применением унифицированной элементной базы.

НАДЁЖНОСТЬ

Бесперебойная работа гарантирована по результатам квалификационных, типовых, периодических, приёмо-сдаточных и аттестационных испытаний. Средняя наработка на отказ не менее 28 тысяч часов, назначенный срок службы 15 лет от даты ввода в эксплуатацию.

КАЧЕСТВО

Система менеджмента качества предприятия соответствует требованиям ISO:9001-2015, ГОСТ РВ 0015-002-2012, ГОСТ Р ИСО 9001-2015. На выпускаемое оборудование имеются сертификаты соответствия. Обеспечен входной контроль комплектующих, материалов и надзор на каждом этапе производства.

КОНСТРУКЦИЯ

Габаритно-установочные размеры позволяют применять системы в помещениях с ограниченной площадью. Общепромышленное и сейсмостойкое исполнение. Удобное обслуживание. Размещение аккумуляторных батарей в шкафах или на стеллажах.

КОНФИГУРАЦИЯ

Определяется по заказной спецификации. Доступно использование комплектующих отечественного либо зарубежного производства, в зависимости от специфики объектов и специальных требований. Возможно применение широкого перечня дополнительных опций.

ГАРАНТИИ

Гарантийный период эксплуатации составляет 1 год, если иное не предусмотрено договором или сопроводительной документацией. В пределах этого срока производитель безвозмездно осуществляет ремонт, замену систем, обеспечение комплектами ЗИП.

ПРЕИМУЩЕСТВА ВЫБОРА

Выпускаются три специальных вида оборудования. Выпрямители с выходным током 4 000А (при параллельной работе 8 000А) для заряда аккумуляторных батарей, преобразователи частоты для обеспечения берегового обслуживания судов и предполётной подготовки авиационной техники, выпрямители с выходным напряжением 27В для питания систем связи аэродромов и воздушных судов.

Отличительные особенности в части технических характеристик и дополнительных опций, которые приведены в подразделах ниже, дают свободу выбора оптимального, эффективного, наиболее приемлемого решения, с учётом опыта эксплуатации, специфики конкретного объекта, предъявляемых специальных требований и стоимости.

ВЫПРЯМИТЕЛИ СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕРИЯ НА ТОК 4000, 5000А

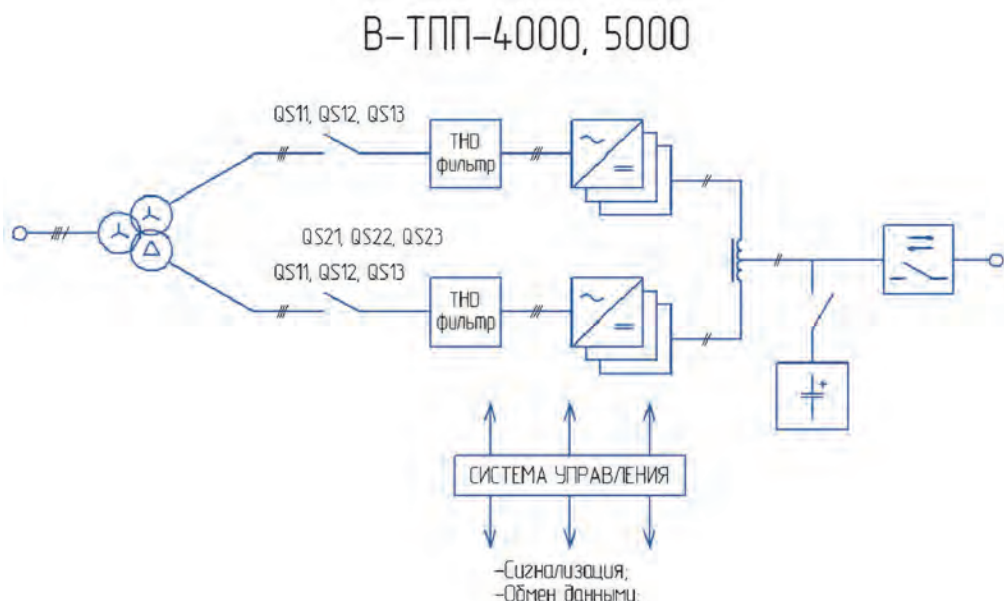
УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

В	- Выпрямитель
ТПП	- Тиристорный выпрямитель с принудительным охлаждением
XXX	- Номинальное значение выпрямленного тока, А
XXX	- Номинальное выходное напряжение, В
УХЛ	- Климатическое исполнение
4	- Категория размещения

ПРИМЕР ЗАПИСИ

Пример записи обозначения тиристорного выпрямителя с принудительным охлаждением, с номинальным значением выпрямленного тока 4000А, номинальным выходным напряжением 320В, климатического исполнения и категории размещения УХЛ4: «Выпрямитель В-ТПП-4000-320-УХЛ4 ТИДЖ.435311.012ТУ»

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

Выпрямители данной серии состоят из следующих основных элементов:

- Трансформатора с двумя выходными обмотками, вторая обмотка - фазосдвигающая;
- Входных разъединителей с QS11, QS12, QS13, QS21, QS22, QS23;
- ТНД-фильтров;
- 6 силовых тиристорных блоков 12-ти пульсного выпрямителя ;

- Уравнительного реактора L1;
 - Блока фильтра;
- Шкаф коммутации (опционально) состоит из:
- разъединители АБ (для переполюсовки АБ в режиме рекуперации)
 - разъединителя фильтра (до переполюсовки необходимо отключить).

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Методы заряда. Выпрямитель обеспечивает пять режимов заряда батарей.

Наименование режимов заряда	Степень заряда	Ток,А
1. Четырёхступенчатый заряд при постоянном напряжении на четвертой ступени (нормальный заряд) Сокращение: Режим 1 (4см.U4-const)	Первая	3600
	Вторая	1800
	Третья	900
	Четвёртая	Начинается при достижении переходного напряжения третьей ступени. В дальнейшем заряд проводить при постоянном напряжении, соответствующим значению переходного напряжения, при снижающимся токе. Максимальный ток в конце заряда не должен превышать 400А без ограничения в меньшую сторону. Конец заряда определяется постоянством значения тока и плотности электролита в течение двух часов. В конце срока службы, если ток превышает 400А в конце заряда, заряд должен проводиться при постоянном токе 400А до постоянства напряжения и плотности электролита в течение двух часов.
		400
Перезаряд с МПЭ		
2. Пятиступенчатый заряд при постоянном токе на пятой ступени (с малым газовыделением) Сокращение: Режим 2 (5см.I5-const)	Первая	3600
	Вторая	1800
	Третья	900
	Четвертая	400
	Пятая	200 Конец заряда определяется постоянством напряжения и плотности электролита в течение двух часов
		200
Перезаряд		
3. Четырёхступенчатый заряд при постоянном токе на четвертой ступени Сокращение: Режим 3 (4см.I4-const)	Первая	3600
	Вторая	1800
	Третья	900
	Четвертая	400 Конец заряда определяется постоянством напряжения и плотности электролита в течение двух часов
		400
Перезаряд с МПЭ		
4. Трёхступенчатый автоматический заряд с малым газовыделением при постоянном токе на третьей ступени Сокращение: Режим 4 (3см.I3-const)	Первая	1600
	Вторая	При постоянном переходном напряжении до достижения тока 200А
	Третья	При постоянном токе 200А Конец заряда определяется постоянством напряжения и плотности электролита в течение двух часов
5. Периодический подзаряд Сокращение: Режим 5 (1см.)		300 Конец подзаряда определяется постоянством напряжения и плотности электролита в течение двух часов

Термокомпенсация заряда АБ. Выпрямитель поддерживает термокомпенсацию заряда АБ в зависимости от исполнения. Термокомпенсация доступна для режимов «Заряд» и «Ускоренный заряд». Для включения функции термокомпенсации необходимо задать базовую темпе-

ратуру АБ (уставка), величину уменьшения выходного напряжения на градус Цельсия при температуре на АБ выше базовой (уставка), величину увеличения выходного напряжения на градус Цельсия при температуре на АБ, ниже базовой (уставка) и разрешить работу блока термокомпенсации (установить значение уставки).

Рекуперация. Поддержка режима рекуперации зависит от исполнения. Выпрямитель работает в режиме ведомого входной сетью инвертора и разряжает подключенную АБ током, заданным уставкой, отдавая энергию во входную трехфазную сеть. При снижении напряжения на АБ до значения, заданного уставкой $BatU_{min}$, выпрямитель отключается и сигнализирует завершенности рекуперации. В процессе разряда АБ ведется подсчет отбираемой емкости (в А*ч) и мощности (в кВт*ч). В случае повышения уровня искажений, вносимых выпрямителем во входную сеть в данном режиме, ток разряда АБ будет снижаться от установленного уставкой значения. Если ток разряда АБ снизится до значения 10% от уставки и менее, рекуперация будет прекращена из-за низкой мощности входной сети или низкого (относительно АБ) напряжения на входе силового трансформатора выпрямителя. При улучшении параметров сети выпрямитель будет стремиться увеличивать ток разряда АБ, до значения уставки, увеличение тока может быть ограничено уровнем вносимых искажений.

В архив событий заносится запись с соответствующими результатами проведения рекуперации.

В режиме рекуперации производится тест АБ. После запуска режима «Рекуперация» начнется подсчет отбираемой от АБ емкости (в А*ч) и мощности (в кВт*ч). В зависимости от типа теста, заданного уставкой, у АБ будет отобрана емкость или мощность, заданная уставкой. Тест считается успешным, если напряжение на АБ в конце теста не снизилось ниже уставки. В случае отсутствия АБ или падения напряжения в цепи постоянного тока ниже уставки, выпрямитель начнет плавно повышать выходное напряжение и перейдет в заранее установленный режим заряда методом IU. Пользователь имеет возможность прервать текущий тест и запустить выпрямитель. Запись о результатах теста и причине его прекращения будет занесена в архив событий. Рекомендуется проведение теста АБ под присмотром обслуживающего персонала.

Работа с перегрузкой. Выпрямитель допускает продолжительную работу, если суммарный постоянный ток (включая ток заряда АБ) превышает номинальное значение, заданное уставкой, но не превышает значение токоограничения, заданного уставкой. При дальнейшем повышении выходного тока, выпрямитель перейдет в режим токоограничения, стабилизируя выходной ток на значении, заданном уставкой. После выдержки времени, заданной уставкой, выпрямитель отключится. Соответствующая запись будет добавлена в архив событий.

Если в режиме токоограничения выходное напряжение будет ниже 50% от значения уставки, выпрямитель отключится после выдержки времени, заданной уставкой, отработывая, таким образом, режим короткого замыкания. Соответствующая запись будет добавлена в архив событий.

Ожидание АПВ. Индицируется на мнемосхеме миганием индикатора N3. Выпрямитель ожидает восстановления параметров: входной авт.выключатель (если предусмотрен конструкцией) - замкнут, входное напряжение и частота в рабочем диапазоне. После выдержки времени, заданной уставкой, выпрямитель произведет внутренний сброс аварии, индикатор N3 начнет светиться непрерывно зеленым цветом. Напряжение на выходе начнет плавно повышаться до величины, заданной уставкой на протяжении времени, заданного уставкой. Далее выпрямитель, в зависимости от тока АБ перейдет в режим «Подзаряд» или «Заряд». Запись об АПВ выпрямителя будет добавлена в архив событий.

Примечание:

При удачном пуске, система управления (МБКУ) выпрямителем сохраняет в энергонезависимой памяти признак АПВ. В случае отключения питания МБКУ (например, отключение входной сети работающего без АБ выпрямителя) необходимо учитывать возможность автоматического пуска выпрямителя, после подачи входной сети и включении входного контактора.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

- 1) Защита по снижению напряжения на входе выпрямителя ниже уставки, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения выше $0,97 \times U_{l_min}$ должен отработать автоматический повторный пуск выпрямителя (АПВ).
- 2) Защита по превышению напряжения на входе выпрямителя выше уставки, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения ниже $1,03 \times U_{l_max}$ отработает АПВ.
- 3) Защита по несимметрии напряжения на входе выпрямителя выше 25%, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения в допустимый диапазон, отработает АПВ.
- 4) Защита по отсутствию выходного напряжения выпрямителя, при пуске выпрямителя, со снятием сигналов управления тиристорами. Без АПВ.
- 5) Защита от К.З. в нагрузке выпрямителя. Срабатывает, если в режиме токоограничения выходное напряжение ниже 50%, с заданным временем срабатывания. Без АПВ.
- 6) Защита от К.З. на АБ. Срабатывает, если в режиме заряда выходное напряжение ниже 50%, с заданным временем срабатывания. Без АПВ.
- 7) Защита от внутреннего К.З. Срабатывает, если общий ток выпрямителя превысил значение 250% от установленного уставкой номинального тока, без выдержки времени. Без АПВ.
- 8) Защита от превышения уровня пульсаций выходного напряжения. Срабатывает, если текущий уровень пульсаций превысит значение, заданное уставкой, с выдержкой 5 секунд. Без АПВ.
- 9) Защита при сбое, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 10) Защита от статического превышения выходного напряжения выпрямителя выше значения уставки (в процентном отношении к значению уставки), с выдержкой 5 секунд, с отключением выпрямителя после трех неудачных АПВ.
- 11) Защита от перегрузки выше значения, заданного уставкой, с выдержкой времени, заданной уставкой, с отключением выпрямителя. Без АПВ.
- 12) Защита от перегрева охладителя тиристоров, силового трансформатора и реактора, с отключением выпрямителя. После охлаждения соответствующего блока будет АПВ.
- 13) Защита от отключения входной сети в режиме рекуперации, без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 14) Защита от снижения амплитудного значения напряжения входной сети в режиме рекуперации, без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 15) Аварийное отключение (ЕРО). Для снятия блокировки необходимо вмешательство оперативного персонала.
- 16) Блокировка пуска выпрямителя в несоответствующей конфигурации.
- 17) Защита от обрыва аналогового датчика температуры охладителя тиристоров (зависит от исполнения), без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 18) Предупреждение о сгорании предохранителей (зависит от исполнения), без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.

19) Защита от динамического превышения выходного напряжения выпрямителя выше значения уставки (в процентном отношении к значению уставки), без выдержки времени, с отключением выпрямителя. Без АПВ. Добавляется по требованию заказчика.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Конструкция предусматривает подводку внешних кабелей снизу (из кабельных каналов или проёмов), крепление вводных кабелей и обеспечивает работоспособность в вертикальном положении с допустимым отклонением до 5 градусов в любую сторону. Функциональные узлы, платы управления и места их установки имеют конструктивные элементы или соответствующие надписи (маркировку), предотвращающие неправильную установку и включение. Все металлические детали имеют антикоррозионные покрытия. Охлаждение воздушное принудительное.

Предусмотрена возможность изменения установок режимов работы и защит (с обеспечением защиты от несанкционированного доступа к изменению) и регистрация 20 последних срабатываний защит с указанием вида и времени возникновения аварии. Клавиатура обеспечивает управление отображением выводимой на экран ЖКИ информации. Устройства оснащены классическими видами световой и внешней сигнализации с выводом сигналов «сухими контактами» на диспетчерский пункт.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значения
Номинальная выходная мощность, МВт При выходном напряжении 240В При выходном напряжении 320В	1 1.3
Входное напряжение, В	3х380(400) -15;+10 %
Номинальная входная частота, Гц	50 ±8 %
Коэффициент мощности при номинальной нагрузке в режиме подзаряда АБ	>0.7
Максимальная потребляемая мощность, МВА	1.9
Количество 2-х вольтовых элементов в АБ	112
Напряжение подзаряда АБ (2,13-2,14В на элемент) , В	240
Точность стабилизации выходного напряжения в указанном диапазоне регулирования (без АБ),% номинального значения	±1
Коэффициент пульсации выходного напряжения при активной номинальной нагрузке (без АБ), %	<2
Диапазон регулирования тока заряда АБ в режиме стабилизации тока, % от Iном	10-100
Точность стабилизации тока заряда АБ в режиме стабилизации тока в указанном диапазоне регулирования, %	<2
Номинальный выходной ток, А	4000
Динамический режим: Отклонения выходного напряжения при сбросе нагрузки от 100% до 10% и при набросе от 10% до 100%, номинального значения -время восстановления до уровня ±1%	<20% <500мс

Степень защиты	IP21
Охлаждение, воздушное	Принудит.
Подвод кабелей	Снизу
Исполнение шкафов	Сейсмостойкое в соответствии с И.Т.Т.
Температура окружающей среды	0 ... + 40 °С
Функция плавного старта с регулируемой уставкой	От 5 до 60 сек
Функция термокомпенсации напряжения подзаряда АБ	По требованию

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

В спецификацию или техническое задание возможно включение специальных требований:

- программное обеспечение для дистанционного мониторинга по RS485/RS232;
- функция плавного старта с регулируемой уставкой;
- функция контроля изоляции выходных цепей (+/-) относительно земли;
- рекуперация энергии АБ в сеть;
- функция параллельной работы выпрямителей в «зарядном режиме» для заряда одной аккумуляторной батареи.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕРИЯ НА ТОК 125 и 160А

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- ПЧ - Преобразователь частоты
ТТПТ - Трехфазное напряжение на входе и трехфазное на выходе, принудительное охлаждение, транзисторный
XX - Номинальный выходной ток, А
XXX - Выходное напряжение, В
XX - Номинальная выходная частота, Гц
УХЛ - Климатическое исполнение
4 - Категория размещения

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

Преобразователь частоты состоит из:

- рубильника S1 с предохранителями, обеспечивающего разъединение между выпрямителем и основной линией электроснабжения (основной вход);
- тиристорного выпрямительного моста, преобразующего входной трехфазный ток в постоянный;
- инвертора, преобразующего постоянный ток в трехфазный ток высокого качества частотой 400Гц для питания нагрузки;
- рубильника S2, подключающего нагрузку непосредственно к линии электропитания.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Преобразователь частоты преобразует входное трехфазное линейное напряжение 380В, 50Гц, в выходное трехфазное напряжение 230В, 400 Гц. Нагрузка непрерывно питается с выхода инвертора через рубильник с предохранителями. Выпрямитель получает электроэнергию от сети и снабжает энергией постоянного тока инвертор.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

- 1) Защита от перегрева силовых модулей;
- 2) Защита от снижения входного напряжения;
- 3) Защита от перенапряжения на входе и выходе;
- 4) Защита от внешних и внутренних КЗ;
- 5) Защита от перегрузок.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Конструкция предусматривает подводку внешних кабелей снизу (из кабельных каналов или проёмов), крепление вводных кабелей и обеспечивает работоспособность в вертикальном положении с допустимым отклонением до 5 градусов в любую сторону. Функциональные узлы, платы управления и места их установки имеют конструктивные элементы или соответствующие надписи (маркировку), предотвращающие неправильную установку и включение. Все металлические детали имеют антикоррозионные покрытия. Охлаждение воздушное принудительное.

Предусмотрена возможность изменения установок режимов работы и защит (с обеспечением защиты от несанкционированного доступа к изменению) и регистрация 20 последних срабатываний защит с указанием вида и времени возникновения аварии. Клавиатура обеспечивает управление отображением выводимой на экран ЖКИ информации. Устройства оснащены классическими видами световой и внешней сигнализации с выводом сигналов «сухими контактами» на диспетчерский пункт.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значения
ВЫПРЯМИТЕЛЬ	
Номинальное входное линейное напряжение, В	3х380/400
Допустимые колебания входного напряжения, % номинального значения подзаряда АБ (кислотные, герметичные кислотные), %	-20; +15
Номинальное значение частоты входного напряжения, Гц	50
Допустимый диапазон колебаний частоты, Гц	45÷65
Номинальная потребляемая мощность не более, кВА	60
Максимальная потребляемая мощность, не более, кВА	65
Номинальный коэффициент мощности, $\cos \varphi$: - при ном. напряжении питания и ном. нагрузке 6-пульс. выпрямителя - с фильтром низкочастотных гармоник тока	0,83 0,9
- при ном. напряжении питания и ном. нагрузке 12-пульс. выпрямителем	0,9
Пауза перед автозапуском выпрямителя (настраиваемая в диапазоне 5÷300), с	30
Время включения с постепенным увеличением напряжения (настраиваемое в диапазоне 20÷60), с	20
Выходное номинальное напряжение пост.тока, В	500
Выходной номинальный ток выпрямителя, А	100
Допускаемая перегрузка выпрямителя, % номинального значения тока: - в течение 60 сек. - без ограничения	200 150
Уровень токоограничения выпрямителя, % номинального значения тока	200
КПД выпрямителя при номинальной нагрузке, не менее, %	98
ИНВЕРТОР	
Номинальная выходная мощность, кВА	50
Номинальное напряжение на выходе инвертора линейное/ фазное, В	3х230/133
Номинальный коэффициент мощности	0,8 инд.
Номинальная частота, Гц	400

Стабилизация частоты, % номинального значения частоты	±0,1
Коэффициент искажений синусоидальности выходного напряжения при работе инвертора на номинальную линейную нагрузку, %	<3
Коэффициент искажений синусоидальности выходного напряжения при работе инвертора на нелинейную нагрузку с; - крест-фактором равным 2,5, % - крест-фактором равным 3, % - крест-фактором равным 3,5, %	5 8 10
Регулируемая уставка выходного напряжения инвертора, % номинального значения, не более	5
Точность стабилизации выходного напряжения инвертора при работе на симметричную нагрузку, % номинального значения	1
Точность стабилизации выходного напряжения инвертора при работе на несимметричную (номинальная нагрузка только одной фазы) нагрузку, % номинального значения	5
Динамическая точность выходного напряжения инвертора при скачкообразном изменении нагрузки от 0 до 100% и обратно, % номинального значения, не более	10
Время восстановления выходного напряжения: - с отклонением ±3%; от номинального значения, мс, не более - с отклонением ±1%; от номинального значения, мс, не более	20 40
КПД инвертора при номинальной нагрузке, %	93
Номинальный выходной ток, А	125
Уровень токоограничения инвертора при внешних трехфазных и однофазных коротких замыканиях, % номинального значения тока	150
Время отключения инвертором тока короткого замыкания, с	5
Допускаемая перегрузка, % номинального значения: - в течение 60 сек. - в течение 10 мин. - без ограничения	150 130 120

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

В спецификацию или техническое задание возможно включение специальных требований:

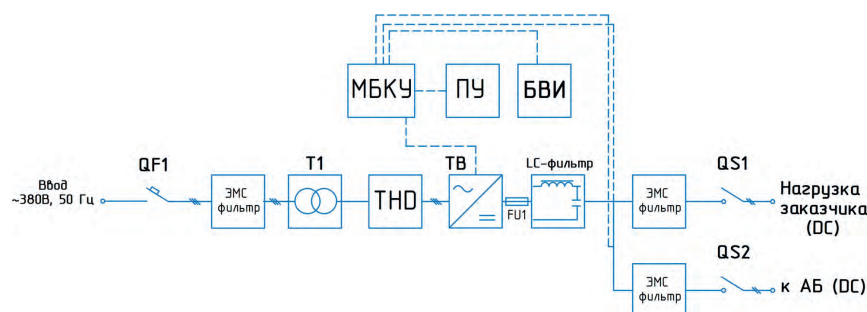
- фильтр снижения низкочастотных гармоник тока 6-пульсного выпрямителя;
- выпрямитель по 12-пульсной схеме;
- фильтр снижения низкочастотных гармоник тока 12-пульсного выпрямителя;
- функция контроля изоляции выходных цепей нагрузки U_0, V_0, W_0, N ;
- дополнительные фильтры для удовлетв. требованиям ГОСТ Р 50746-2000;
- программное обеспечение для удаленного мониторинга и управления;
- сенсорная TFT панель управления;
- удаленный пульт панели для мониторинга и управления ПЧ;
- степень защиты оболочки от проникновения IP31;
- групповой комплект ЗИП.

ВЫПРЯМИТЕЛИ СПЕЦИАЛЬНАЯ СЕРИЯ НА НАПРЯЖЕНИЕ 27В

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- В - Выпрямитель
- ТПЕ - Тиристорный выпрямитель с естественным охлаждением
- XXX - Номинальное значение выпрямленного тока, А
- 27 - Номинальное выходное напряжение, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

Выпрямители данной серии состоят из следующих основных элементов:

- входного рубильника с плавкими вставками или автоматического выключателя QF1(Авт. выключатель опционально);
- ЭМС фильтров;
- силового трансформатора Т1;
- THD-фильтра (опционально);
- трехфазного 6-и пульсного тиристорного выпрямителя ТВ (12-и пульсный - опционально);
- силового предохранителя FU1;
- сглаживающего LC-фильтра;
- разъединителей QS1, QS2 (опционально);
- микропроцессорной системы управления МБКУ;
- местного пульта управления -ПУ.
- блока внешних интерфейсов БВИ.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

- рубильник (или автоматический выключатель) осуществляет подачу напряжения на силовой трансформатор и обеспечивает защиту от перегрузок и коротких замыканий;
- ЭМС фильтр снижает уровень электромагнитных помех до необходимого уровня;
- THD-фильтр уменьшает нелинейные искажения возникающие при работе выпрямителя (до 10% для 6-и пульсной, до 5% для 12-и пульсной);
- трехфазный тиристорный выпрямитель обеспечивает регулировку выходных параметров выпрямителя;
- силовой предохранитель - FU1 обеспечивает защиту силовых модулей;
- LC-фильтр осуществляет фильтрацию напряжения тиристорного выпрямителя ТВ1;

- система управления МБКУ осуществляет управление трехфазным тиристорным выпрямителем и работой устройства в целом;
- управление выпрямителем осуществляется с местного пульта- ПУ, расположенного на верхней панели шкафа.

ОСНОВНЫЕ ЗАЩИТЫ

- 1) Защита по снижению напряжения на входе выпрямителя ниже уставки, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения выше 1,03х должен отработать автоматический повторный пуск выпрямителя (АПВ).
- 2) Защита по превышению напряжения на входе выпрямителя выше уставки, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения ниже 0,97х отработает АПВ.
- 3) Защита по несимметрии напряжения на входе выпрямителя выше 25%, без выдержки времени с отключением выпрямителя. После восстановления напряжения в допустимый диапазон, отработает АПВ.
- 4) Защита по отсутствию выходного напряжения выпрямителя, при пуске выпрямителя, со снятием сигналов управления тиристорами. Без АПВ.
- 5) Защита от К.З. в нагрузке выпрямителя. Срабатывает, если в режиме токоограничения выходное напряжение ниже 50%, с заданным временем срабатывания. Без АПВ.
- 6) Защита от К.З. на АБ. Срабатывает, если в режиме заряда выходное напряжение ниже 50%, с заданным временем срабатывания. Без АПВ.
- 7) Защита от внутреннего К.З. Срабатывает, если общий ток выпрямителя превысил значение 250% от установленного уставкой номинального тока, без выдержки времени. Без АПВ.
- 8) Защита от превышения уровня пульсаций выходного напряжения. Срабатывает, если текущий уровень пульсаций превысит значение, заданное уставкой, с выдержкой 5 секунд. Без АПВ.
- 9) Защита при сбое, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 10) Защита от статического превышения выходного напряжения выпрямителя выше значения уставки (в процентном отношении к значению уставки), с выдержкой 5 секунд, с отключением выпрямителя. Выпрямитель произведет три автоматических повторных включения с дальнейшей блокировкой АПВ при статическом превышении напряжения в звене постоянного тока.
- 11) Защита от перегрузки выше значения, заданного уставкой, с выдержкой времени, заданной уставкой, с отключением выпрямителя. Без АПВ.
- 12) Защита от перегрева охладителя тириستоров, силового трансформатора и реактора, с отключением выпрямителя. После охлаждения соответствующего блока будет АПВ.
- 13) Защита от отключения входной сети в режиме рекуперации, без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 14) Защита от снижения амплитудного значения напряжения входной сети в режиме рекуперации, без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 15) Аварийное отключение (ЕРО). Для снятия блокировки необходимо вмешательство оперативного персонала.
- 16) Блокировка пуска выпрямителя в несоответствующей конфигурации.
- 17) Защита от обрыва аналогового датчика температуры охладителя тиристоров (зависит от исполнения), без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 18) Предупреждение о сгорании предохранителя (зависит от исполнения), без выдержки времени, с отключением выпрямителя, без АПВ.
- 19) Защита от динамического превышения выходного напряжения выпрямителя выше значе-

ния уставки (в процентном отношении к значению уставки), без выдержки времени, с отключением выпрямителя. Без АПВ. Добавляется по требованию заказчика.

Для снятия блокировки АПВ необходимо вмешательство оперативного персонала.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Конструкция предусматривает подводку внешних кабелей снизу (из кабельных каналов или проёмов), крепление вводных кабелей и обеспечивает работоспособность в вертикальном положении с допустимым отклонением до 5 градусов в любую сторону. Функциональные узлы, платы управления и места их установки имеют конструктивные элементы или соответствующие надписи (маркировку), предотвращающие неправильную установку и включение. Все металлические детали имеют антикоррозионные покрытия. Охлаждение воздушное принудительное.

Предусмотрена возможность изменения установок режимов работы и защит (с обеспечением защиты от несанкционированного доступа к изменению) и регистрация 20 последних срабатываний защит с указанием вида и времени возникновения аварии. Клавиатура обеспечивает управление отображением выводимой на экран ЖКИ информации. Устройства оснащены классическими видами световой и внешней сигнализации с выводом сигналов «сухими контактами» на диспетчерский пункт.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Номинальная выходная мощность, кВт	1,5
Входное напряжение, В	3х380(400) -15;+10 %
Номинальная входная частота, Гц	50±8 %
Коэффициент мощности при номинальной нагрузке в режиме подзаряда АБ	>0.8
Максимальная потребляемая мощность (при заряде АБ), кВА	2
Номинальное выходное напряжение, в буферном режиме с АБ, В	29,5(27±10 %)
Минимальное напряжение при окончании разряда АБ, В	24
Точность стабилизации выходного напряжения в указанном диапазоне регулирования (без АБ),% номинального значения	±1
Коэффициент пульсации выходного напряжения при активной номинальной нагрузке, %	<2
Диапазон регулирования тока в режиме стабилизации тока, % от $I_{ном}$	10-100
Точность стабилизации тока в режиме стабилизации тока в указанном диапазоне регулирования, %	<2
Номинальный выходной ток, А	80, 100
Диапазон регулирования максимально допустимого выходного тока в режиме токоограничения	(100% - 120%) $I_{н}$

Динамический режим: Отклонения выходного напряжения при сбросе нагрузки от 100% до 10% и при набросе от 10% до 100%, номинального значения - время восстановления до уровня $\pm 1\%$	<15% <500мс
Степень защиты	IP21
Охлаждение, воздушное	Принудительное
Габаритные размеры, мм: высота ширина глубина	1097 550 850
Подвод кабелей	Снизу
Сечение входных силовых кабелей L1, L2, L3/PE, мм ²	6/4
Сечение выходных силовых кабелей +L, -L, мм ²	25
Сечение внешних вспомогательных цепей, мм ²	0,5-1,5
Коммутационная аппаратура: Входная Выходная	Автомат.выключатель нет
Исполнение шкафов	Общепромышленное
Температура окружающей среды	0 ... + 40 °C

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

Программное обеспечение для дистанционного мониторинга по RS485/RS232.

Функция плавного старта с регулируемой уставкой.

Функция термокомпенсации напряжения подзаряда АБ.

Функция контроля заряда/ внешний датчик АБ.

Функция рекуперации энергии АБ, в сеть.

Функция контроля изоляции выходных цепей +L,-L.

МОДУЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИНЕЙКИ ВЕКТОР-5

ОПИСАНИЕ

Модульное оборудование нового поколения включает в себя модуль выпрямителя, модуль инвертора, а так же модуль универсального переключающего устройства (для обеспечения автоматического переключения сетей питания).

Модульное оборудование нового поколения построено на современной элементной базе с применением микропроцессорной системы управления, что позволяет:

- осуществлять тонкую настройку модуля по цифровому интерфейсу;
- применять модуль в составе сложной системы, либо использовать как самостоятельное устройство;
- обеспечивать настраиваемые интеллектуальные защиты от воздействия внешних факторов (скачкообразное изменение питающего напряжения, перегрузки, КЗ).

Модульное оборудование линейки Вектор-5 выполнены в едином габаритном размере и имеют единый многофункциональный разъем внешнего подключения, что позволяет выполнять в едином конструктиве широкий ряд видов оборудования с различными характеристиками. Модули линейки Вектор-5 не оснащены собственной системой принудительного охлаждения, что позволяет применять модули в составе высоконадежных и малообслуживаемых систем с пассивным охлаждением.

МОДУЛЬ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

Модуль выпрямителя выполнен по принципу двойного преобразования на основе силовых IGBT или MOSFET транзисторов. Выход модуля выпрямителя гальванически изолирован от входа силовым высокочастотным трансформатором.

Модуль оснащен микропроцессорной системой управления, имеет дискретные входы-выходы, а так же цифровые каналы связи.

Модуль выпрямителя используется в составе систем постоянного и переменного тока (ЗУ, ШУОТ, СОПТ, СБП). Также, модуль используется без дополнительного оборудования в качестве неуправляемых выпрямителей-стабилизаторов с гальванической развязкой.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания, В	380/3ф; 230/1ф;
Отклонение входного напряжения, %	+15/-15
Номинальное выходное напряжение, В	220 (150 – 260); 110 (75 – 130)
Номинальный выходной ток, А	до 20 А; до 40 А
Точность стабилизации выходного напряжения, %	не более 1
КПД, %	не менее 90 %
Cos φ	1
Гальваническая развязка	Да
Цифровые интерфейсы	CAN, RS485

МОДУЛЬ ИНВЕРТОРА

Модуль инвертора преобразует входное постоянное, либо переменное напряжение в выходное переменное однофазное или 3-х фазное напряжение.

Модуль оснащен микропроцессорной системой управления, имеет дискретные входы-выходы, а также цифровые каналы связи.

Модуль инвертора используется для построения инверторов напряжения И-ПТПТ/И-ПТЕТ. Также, Модуль инвертора используется для построения систем бесперебойного питания с применением модулей выпрямителя в качестве зарядно-подзарядного устройства для аккумуляторной батареи.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания, В	380/3Ф; 230/1Ф; 220 – 400;
Отклонение входного напряжения, %	+15/-15
Номинальное выходное напряжение, В	230/1Ф; 115/3Ф
Номинальный выходной ток, А	до 25 А
Частота выходного напряжения, Гц	50, 60
Точность стабилизации выходного напряжения, %	не более 1
КПД, %	не менее 90%
Цифровые интерфейсы	CAN, RS485

МОДУЛЬ ЭЛЕКТРОННОГО ПЕРЕКЛЮЧАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Модуль электронного переключающего устройства (ЭПУ) предназначен для автоматического переключения сетей питания нагрузки по заданным параметрам входных сетей.

Модуль ЭПУ применяется в качестве электронного переключающего устройства в составе СБП и инверторов напряжения. Также модуль ЭПУ может применяться как самостоятельное изделие в качестве АВР.

Модуль оснащен микропроцессорной системой управления, имеет дискретные входы-выходы, а так же цифровые каналы связи.

Отличительной особенностью модуля ЭПУ является тот факт, что модуль ЭПУ является малообслуживаемым изделием, т.к. не требует принудительное охлаждение в номинальных режимах работы.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное рабочее напряжение, В	230/1Ф; 380/3Ф;
Отклонение рабочего напряжения, %	-25/+25;
Частота, Гц	50, 60
Номинальный ток, А	до 80 А
Время переключения в синфазном режиме, мс	менее 5;
Время переключения в несинфазном режиме, мс	не более 10
Цифровой интерфейс	CAN

ДРУГИЕ ВИДЫ ОБОРУДОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ТИРИСТОРНЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ ТИПА ТКЕП

НАЗНАЧЕНИЕ

Автоматическое переключение нагрузки на резервный источник питания.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

ТКЕП выполнено в виде шкафа с односторонним обслуживанием.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

Т	- Тиристорное
К	- Коммутационное устройство
Е	- Естественная коммутация
П	- Переключение нагрузки
XXX	- Номинальный ток, А (100;250)
380	- Номинальное напряжение, В
УХЛ, О	- Климатическое исполнение
4	- Категория размещения
50	- Номинальная частота сети, Гц
М	- Модернизированный

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Функционально устройство состоит из двух одинаковых плеч: если смотреть с лицевой стороны шкафа, то верхняя полка принята за основное плечо (первое), а нижняя - за резервное плечо (второе). К основному плечу подключается основной источник питания нагрузки, к резервному плечу - резервный источник. Каждое плечо содержит три блока тиристорных ключей БТК, в состав которых входит датчик проводимости тириستоров, датчик выходного тока и напряжения, предохранитель.

Работа устройства осуществляется следующим образом: при подаче напряжения 380В на оба ввода питание нагрузки автоматически осуществляется от первого плеча, а работа второго плеча блокируется сигналом (при этом переключатели на БТК должны стоять в положение "ВКЛ."). Устройство имеет возможность подключения к персональному компьютеру через интерфейсы RS-485 или USB для осуществления дистанционного мониторинга.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение
Номинальное напряжение питающей сети, В	380 (400)
Допускаемые отклонения напряжения питающей сети от номинального значения, %	от +25 до -25
Номинальная частота питающей сети, Гц	50, 60
Допускаемые отклонения частоты питающей сети от номинального значения, %	±5*

Число фаз питающей сети	3, с нулем
Номинальный ток, А	100, 250 **
Время отключения при значениях тока: Перегрузка: 1,1 I _{ном.} , мин, не более 1,2 I _{ном.} , мин, не более 1,6 I _{ном.} , мин, не более Высокая перегрузка: (120 – 500) А, мс Короткое замыкание: 1.5 – 2.5 кА, мс, не более	 120 60 1 20 – 70 10
Время переключения в несинфазном режиме, мс, не более	15
Время переключения в синфазном режиме, мс не более	5
Время задержки на обратный переход с резервного плеча на основное при синфазном режиме работы, мс, не менее	200 - 600
Наибольшее амплитудное значение тока короткого замыкания, кА, не более	5,5
Уставка срабатывания устройства по минимальному и максимальному напряжению регулируется в диапазоне, %	5 ... 25
Уставка срабатывания токовой защиты, регулируется в диапазоне, А	120 ... 500
Потери мощности, %, не более	2
Количество АПВ (при срабатывании высокой перегрузки)	0 - 5
Пауза перед повторным включением, мс	30 - 400
Габаритные размеры, ШхГхВ, мм	600x800x2200
Масса, кг	400

* Допускается повышение частоты до 96 Гц в динамическом режиме длительностью не более 15 с.

** Номинальный ток соответствует номинальному току силового блока.

УСТРОЙСТВА ТИРИСТОРНЫЕ КОММУТАЦИОННЫЕ ТИПА ТКЕО

НАЗНАЧЕНИЕ

Коммутация отходящих линий нагрузки при возникновении перегрузки.

СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ

ТКЕО выполнено в виде шкафа с односторонним обслуживанием.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

Т	- Тиристорное
К	- Коммутационное устройство
Е	- Естественная коммутация
О	- Коммутация отходящих линий нагрузки
XXX	- Номинальный ток, А (250)
380	- Номинальное напряжение, В
УХЛ, О	- Климатическое исполнение
4	- Категория размещения
50	- Номинальная частота сети, Гц
М	- Модернизированный

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Каждый тиристорный выключатель представляет собой работоспособную единицу. Полная функция выключателя гарантирована также без непосредственной связи с центральным процессором. Это достигается вследствие того, что каждый тиристорный выключатель имеет собственный микропроцессор для измерения рабочих параметров, для контроля запрограммированных порогов отключения, а также для управления тиристорным ключом.

Программирование процессора осуществляется всегда при помощи центрального процессора ТКЕО-ЦБУ. Программа и параметры тиристорного выключателя остаются в памяти вплоть до следующего изменения даже при полном отказе питания.

Процессор постоянно измеряет выходное напряжение и выходной ток выключателя и сравнивает эти значения с установленными критериями отключения. Если выполняется отключение по критериям, то процессор производит длительное отключение управления тиристорным ключом вплоть до исполнения определенного критерия обратного включения.

В этом случае происходит сигнализация при помощи светодиодов на передней панели, «сухого» контакта сигнального реле размещенного в ТКЕО-ЦБУ, а также шины коммуникации к центральному процессору.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение
Номинальное напряжение питающей сети (линейное/фазное), В*	380/220
Допускаемое отклонение напряжения питающей сети от номинального значения, % от номинального значения:	±25
Номинальная частота питающей сети, Гц	50
Допускаемое отклонение частоты питающей сети от номинального значения, % от номинального значения:	±5
Номинальный ток шкафа устройства в части сборных шин (входной ток, который соответствует сумме токов нагрузки в фазе), А	3 x 315
Номинальный ток силового модуля (действующее значение), А	63
Допустимый предельный сквозной ток короткого замыкания (действующее значение), не менее, кА	2,5
Габаритные размеры, ШхГхВ, мм	600x800x2300
Масса, кг	490

* по требованию заказчика 400 В

ВЫПРЯМИТЕЛИ В РУДНИЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ

ВЫПРЯМИТЕЛЬ В-ТПЕ-500-275-УХЛ5

НАЗНАЧЕНИЕ

Выпрямитель В-ТПЕ-500-275-УХЛ5 предназначен для питания контактной сети подземного электрифицированного транспорта.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- В - Выпрямитель
- ТПЕ - Тиристорный выпрямитель с естественным охлаждением
- 500 - Номинальное значение выходного тока, А
- 275 - Номинальное выходное напряжение, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 5 - Категория размещения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение
Номинальное напряжение питающей сети, В	230
Допустимые отклонения входного напряжения, %	-5...+10
Номинальная частота питающей сети, Гц	50
Допустимые отклонения частоты входного напряжения, %	±2
Номинальная мощность преобразовательного трансформатора, кВА	160
Номинальный выходной ток, А	500
Номинальное выходное напряжение, В	275
Допустимые отклонения выходного напряжения и тока, %	-15...+10
Номинальная мощность, кВт	137,5
КПД в номинальном режиме при активной нагрузке, %, не менее	97
Коэффициент мощности, не менее	0,9
Индуктивность нагрузки, не более, мГн	5
Цикличность прерывания нагрузки, с, не более	0,2
Время паузы в питании нагрузки, с, не более	0,01
Время автоматического повторного включения сети после исчезновения утечки, не более, с	1
Уставка сопротивления срабатывания при сосредоточенной утечке, кОм	6±1,2
Уставка сопротивления срабатывания блокировочного реле, кОм	3,25±0,8
Степень защиты силовой отсек/ отсек системы управления	IP22/IP54
Габариты (высота x ширина x глубина), мм	1862x835x615
Масса, кг	280

ВЫПРЯМИТЕЛЬ В-ТПЕ-160(200)-230(320)-УХЛ5

НАЗНАЧЕНИЕ

Выпрямитель В-ТПЕ-160(200)-230(320)-УХЛ5 предназначен для зарядки тяговых аккумуляторных батарей шахтных электровозов.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- В - Выпрямитель
- ТПЕ - Тиристорный выпрямитель с естественным охлаждением
- XXX - Номинальное значение выходного тока, А
- XXX - Номинальное выходное напряжение, В
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 5 - Категория размещения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование показателя	Значение	
Номинальное напряжение питающей сети, В	380	380
Количество фаз питающей сети	3	3
Номинальная частота питающей сети, Гц	50	50
Номинальный зарядный ток на выходе, А	160	200
Точность стабилизации выходного тока, %	±2	±2
Диапазон регулирования выходного тока, %	20-100	20-100
Номинальное напряжение на выходе при зарядке, В	230	320
Диапазон регулирования выходного напряжения, %	20-100	20-100
Номинальная мощность на выходе, кВт, не менее	36,8	36,8
КПД в номинальном режиме при активной нагрузке, не менее	0,97	0,97
Коэффициент мощности, не менее	0,7	0,7
Уставка срабатывания защиты по снижению сопротивления изоляции на выходе выпрямителя, кОм	15	15
Емкость заряжаемой батареи, А/ч	280...1600	280...1600
Габариты, мм, не более (ШхГхВ),мм	800x615x1862	800x615x1862

ВЫПРЯМИТЕЛЬ ЗАРЯДНО-ПОДЗАРЯДНЫЙ В-ТПЕ-80/40-260/80

НАЗНАЧЕНИЕ

Выпрямители предназначены для заряда и подзаряда аккумуляторных батарей, в том числе хвостовых элементов, и их формовки.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- В - Выпрямитель
 ТПЕ - Тиристорный выпрямитель с естественным охлаждением
 XX/XX - Номинальный выходной ток, 1 и 2 канала, А
 XXX/XX - Номинальное выходное напряжение, 1 и 2 канала, В
 УХЛ - Климатическое исполнение
 4 - Категория размещения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование	Канал 1			Канал 2	
	Стаб. напряжения	Стаб. тока	Разряд АБ.	Стаб. напряжения	Формовка аккумуля.
Входные параметры					
Номинальное напряжение, В	380(+10%)/(-15%)				
Номинальная частота напряжения, Гц	50±5%				
Коэффициент мощности на входе**, cosφ, не менее, при номинальном токе и напряжении на выходе	0,86	-	-	0,8	-
Коэффициент полезного действия, %, не менее	87	87	-	-	-
Выходные параметры					
Номинальный ток на выходе	80			40	
Номинальное напряжение на выходе	260	260	260	80	8
Диапазон регулировки выходного напряжения, В	0 - 260		0 - 260	0 - 80	0 - 8
Диапазон регулировки выходного тока, А		0 - 80			
Точность стабилизации выходного напряжения, %, в диапазоне регулирования: канал 1 (220...260)В, канал 2 (10...80)В	±1	-	-	±1	-
Точность стабилизации тока, %, в диапазоне регулирования выходного тока нагрузки от 4 А до номинального значения	-	±2	±2	-	-
Коэффициент пульсации выходного напряжения, %, в диапазоне выходного напряжения (220...260)В, не более	1	1	-	-	-
Количество ступеней заряда	-	3	-	3	1
Номинальная выходная мощность, кВт	20,8	20,8	20,8	3,2	0,4
Габаритные размеры ШхГхВ, мм	800х600х1600				

Габаритные размеры приведены для В-ТПЕ в стандартном, общепромышленном исполнении, без дополнительных опций и выполнения специальных требований.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователи предназначены для питания трехфазным током активных, активно-индуктивных, индуктивных нагрузок, допускающих фазовое регулирование напряжения, резко переменных нагрузок, а также для работы в режиме «включено-выключено». Основной нагрузкой преобразователей являются нагреватели трехфазных электропечей сопротивления, подключаемых к ПН-ТТ непосредственно или через питающий трехфазный трансформатор.

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ

- ПН - Преобразователь напряжения
- Т - Род тока питающей сети - трехфазный
- Т - Род тока на выходе преобразователя – трехфазный
- Х - Способ охлаждения тиристоров В – водяной, Е – естественный
- Х - Номинальный выходной ток, А 63, 160, 250, 630
- Х - Номинальное выходное напряжение, В 340, 360, 370, 395
- Х - Номинальная выходная частота, Гц 50, 60
- Х - Конструктивное исполнение 1,2,3,4
- УХЛ - Климатическое исполнение
- 4 - Категория размещения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Номинальный ток, А	63, 160, 250, 630
Номинальное напряжение питающей сети U_c ном., В	380, 400, 415, 440
Номинальное выходное напряжение, В (при соответствующем U_c ном.)	340, 360, 370, 395
Номинальная выходная частота, Гц	50, 60
Диапазон регулирования выходного напряжения от номинального значения при U_c ном., %	5...110
Коэффициент полезного действия, %, не менее	98
Коэффициент мощности при номинальном выходном напряжении и $U_{ном.}$, не менее	0,9
Напряжение управления, В или ток управления, мА	0...+10 0...+5
Входное сопротивление, кОм для сигнала управления	2,0
Частота включений в режиме «включено-выключено», вкл./час., не более	360

В преобразователях предусмотрено два вида управления: местное и дистанционное. Дистанционное управление может быть ручным от внешнего резистора или автоматическим от регулирующего прибора или компьютера с аналоговым выходом.

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ КОМПЛЕКТНЫЕ УСТРОЙСТВА

НКУ собственных нужд подстанций и электростанций:

- НКУ распределения постоянного тока для подстанций с выносной селективной защитой (типа ЩПТ, ШСН);
- НКУ распределения постоянного тока для подстанций (типа ПСН, ЩСН);
- НКУ управления, защиты, сигнализации и автоматики;
- Щиты распределения энергии (типа ЩО70);
- Панели защиты и автоматики.

НКУ общепромышленного назначения

- пункты распределительные (типа ПР99, ПР8500, ПР8700, ПР11, ШР11);
- щитки автоматического переключения (типа ЩАП);
- щитки этажные (типа ЩЭ);
- устройства комплектные питания электромагнита вакуумного выключателя (типа УКП-КН);
- устройства управления и распределения энергии (типа РУСМ 5000);
- устройства управления, измерения, регулирования, контроля, защиты и сигнализации (типа ЩКЗ, ЩШМ, ЩСУ, ЩКУ, Щиты КИПиА);
- ящики с рубильниками и предохранителями (типа ЯВЗ, ЯРПВ);
- ящики разветвительные (типа ЯРВ);
- ящики с понижающими трансформаторами (типа ЯТП);
- ящики, блоки и панели управления асинхронными двигателями (типа Я5000, Я8300, Б5000, БМ);
- ящики распределения и защиты (типа ЯРЗ, ЯРВ);
- шкафы распределительные (типа ШР, ШРЭ);
- шкафы обогрева выключателя (типа ШОВ);
- шкафы учёта электроэнергии в «антивандальном исполнении» (типа ШУЭ, ШУЭТ);
- шкафы ввода, учёта и распределения (типа ПР8800);
- блоки и панели ввода с АВР для питания осветительных сетей (типа ШУ, ЯУ);
- вводно-распределительные устройства (типа ВРУ);
- посты управления кнопочные (типа ПКУ);
- станции защиты и регулирования асинхронных электроприводов (типа ЯЗР, ШУС).

ТРАНСФОРМАТОРЫ И РЕАКТОРЫ

- однофазные трансформаторы мощностью до 5кВА;
- однофазные и трехфазные трансформаторы мощностью от 5кВА до 600кВА;
- трансформаторы, совмещенные с реактором;
- дроссели сетевого фильтра.

ШКАФЫ И МОДУЛЬНЫЕ СТЕЛЛАЖИ

Шкафы для размещения аккумуляторных батарей позволяют объединять единичные аккумуляторные батареи в источник постоянного тока. Представляют собой металлическую конструкцию, состоящую из заклёпочных неразборных соединений. Отличаются современным европейским дизайном и высоким качеством изготовления. При окраске используется уникальная технология порошковой покраски, которая обеспечивает долговечность, экологическую чистоту и презентабельный внешний вид моделей.

Модульные стеллажи – экономичное решение для размещения аккумуляторных батарей в помещениях с ограниченным доступом. Позволяют объединять единичные аккумуляторные батареи в источник постоянного тока. Представляют собой сборную металлическую конструкцию необходимых габаритов с металлическими стяжками для обеспечения дополнительной жёсткости конструкции. При изготовлении применяется технология порошковой покраски.

ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ

При выборе оборудования, выполнении проекта, определении стоимости или размещении заказа на поставку, когда это предусмотрено производителем, необходимо воспользоваться опросными листами, которые размещены на официальном сайте АО «Завод «Инвертор» www.sbp-invertor.ru и в каталоге на электронном носителе.

Опросные листы и консультации по их заполнению можно также получить, обратившись с использованием доступного вида связи по контактным реквизитам производителя. Наши специалисты будут всегда рады помочь Вам сделать правильный выбор.

СЕРВИС

Служба сервиса АО «Завод «Инвертор» оказывает компаниям комплекс сервисных услуг в отношении различных видов электротехнического оборудования:

- пуско-наладочные работы;
- техническое обследование оборудования;
- техническое обслуживание оборудования;
- постгарантийное обслуживание (ремонт и восстановление оборудования);
- оказание консультационных услуг по выпускаемому оборудованию.

Квалифицированный персонал службы сервиса выезжает к заказчикам на объекты использования атомной энергетики; нефтяной, газовой промышленности; объекты министерства обороны РФ; других отраслей промышленности для проведения всего комплекса работ от установки и запуска до сдачи конечному заказчику.

Служба сервиса АО «Завод «Инвертор» оказывает заказчикам гарантийные и пост гарантийные сервисные услуги в течение всего жизненного цикла эксплуатации оборудования.

По всем возникающим вопросам, Вы можете обратиться за квалифицированной помощью по контактным реквизитам: тел. +7 (3532) 48-24-39, e-mail: service@sbp-invertor.ru.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

АО «Завод «Инвертор» специализируется на производстве нестандартного оборудования под индивидуальные требования заказчиков, с учётом специфики конкретного объекта. Если по каким-либо причинам в данном каталоге отсутствует необходимое именно Вам техническое решение, обратитесь по контактным реквизитам производителя.

Наши специалисты оперативно проконсультируют по всем возможным вопросам относительно технических характеристик, ценовых показателей, условий поставки, гарантийных обязательств, сервисного обслуживания по контактным реквизитам, представленным ниже. Подробная информация о производимом оборудовании представлена также в каталогах и на официальном сайте.





Российская Федерация,
460961, г. Оренбург, пр-д Автоматики, 8
Телефон: +7 (3532) 48-24-64, 48-24-65, 48-24-66
Факс: +7 (3532) 48-24-62
E-mail: info@sbp-invertor.ru
www.sbp-invertor.ru
сбп-инвертор.рф

СЕРВИС:
Телефон: +7 (3532) 48-24-39
Факс: +7 (3532) 48-24-51
E-mail: service@sbp-invertor.ru