

СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ **мощностью 10, 15 и 20 кВА** **с трехфазным входом и однофазным выходом.**



Назначение.

Системы бесперебойного питания (в дальнейшем именуемые СБП) предназначены для питания устройств вычислительной техники, систем управления непрерывными процессами, КИП и автоматики, систем безопасности, систем связи, и сигнализации, медицинского оборудования и других приемников электроэнергии 1 категории и особой группы.

Обеспечивают питание потребителей переменного тока от сети переменного тока через выпрямитель и инвертор, или при пропадании или отклонении от нормы параметров напряжения питающей сети - от встроенной аккумуляторной батареи (АБ) через инвертор.

СБП относятся к системам класса On-Line и характеризуются наличием двойного преобразования входного напряжения, постоянно работающего инвертора и, как следствие, отсутствием перерывов выходного напряжения при переходе на работу от АБ и обратно, а также полной фильтрацией и сглаживанием колебаний и импульсов входного напряжения.

Они разработаны с использованием IGBT-модулей, ШИМ-способа формирования кривой выходного напряжения и микропроцессорного управления.

В состав СБП входят агрегат бесперебойного питания (в дальнейшем именуемый АБП) и аккумуляторная батарея (в дальнейшем именуемая АБ).

Основные отличия.

- Высокая энергетическая эффективность за счет применения корректора входного коэффициента мощности. Входной коэффициент мощности - 0,95.
- Возможность расширения по мощности и избыточности за счет параллельного / резервного действия. Параллельное / резервное соединение до 3 штук.
- Система воздушного охлаждения вентиляторами с регулируемой скоростью вращения.
- Автоматический перезапуск и функция запуска при отсутствии сети.
- Переключатель ручного (сервисного) байпаса.
- Дистанционный контроль с интерфейсом RS-232 и интеллектуальным слотом SNMP.
- Небольшой вес и компактный размер, легкость транспортирования и установки.

Структура условного обозначения.

СБП - ХХ – 230 – 50 – 3/1 – УХЛ 4

СБП – система бесперебойного питания
ХХ – полная мощность на выходе, кВА
230 – напряжение на выходе, В
50 – номинальная частота на выходе, Гц
3/1 – число фаз на входе/ число фаз на выходе
УХЛ4 - климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Условия эксплуатации.

- температура окружающей среды от 1 до 35°C (предельная 40°C);
- верхнее значение относительной влажности 80% при 25° С;
- высота над уровнем моря до 1000 м;
- установка в закрытых отапливаемых помещениях с общеобменной вентиляцией;
- окружающая среда не должна содержать химически активных газов и испарений, токопроводящей пыли, взрывоопасных и пожароопасных материалов;
- рабочее положение - вертикальное;
- отсутствие резких толчков (ударов) и сильной тряски;
- способ охлаждения – воздушный принудительный.

Технические данные.

Таблица 1.

Наименование параметров	СБП		
	10	15	20
Максимальная выходная мощность кВА/ кВт	10 / 7	15 / 10,5	20 / 14
Максимальная выходная мощность при параллельной работе трех СБП, кВА/ кВт	30 / 21	45 / 31,5	60 / 42
КПД при 100% нагрузке, %	88		
ВХОД			
Число фаз	3 + нейтраль		
Номинальное входное линейное напряжение, В	380		
Допустимый диапазон входного линейного напряжения, В	304 - 478 ± 3%		
Номинальная частота, Гц	50		
Допустимая частота на входе, Гц	46 - 54		
Потребляемый номинальный фазный ток, А	13	23	30,3
Коэффициент мощности, не менее	0,95		
Возможность работы с электрогенератором	Совместимость по напряжению и частоте.		
ВЫХОД			
Число фаз	1 + нейтраль		
Форма выходного напряжения	синусоидальная		
Номинальное выходное напряжение, В	220/ 230/ 240		
Допустимые отклонения выходного напряжения, %	± 1		
Динамическое отклонение напряжения при скачкообразном изменении нагрузки (50-100-50)%, не более, %	± 5		
Время восстановления напряжения в пределы ± 1% от статических границ, мс	60		
Частота на выходе и допустимые отклонения частоты при автономной работе от АБ, Гц	50 ± 0,05		
Коэффициент мощности	0,65 инд. - 1		
Коэффициент нелинейных искажений, не более, % при линейной нагрузке при нелинейной нагрузке	2 6		
Перегрузочная способность при наличии сети: при токе нагрузки 105% - 130% от номинала, при токе нагрузки более 130% от номинала,	10 мин. 1 сек, затем переключение на байпас, 1 мин на байпасе, затем отключение		
Перегрузочная способность при работе от батареи: при токе нагрузки 105% от номинала	10 сек, затем отключение нагрузки		
Кратность тока на выходе при коротком замыкании в нагрузке	1,3*In		
Крест-фактор	3:1		
БАЙПАС			
Автоматическое переключение на байпас при	Перегрузке на выходе или отказе АБП		
Число фаз	1 + нейтраль		
Отклонение напряжения байпаса, В	176 - 261		
ТИПОВАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ (в отдельном шкафу)			
Тип аккумуляторов	Необслуживаемые герметичные свинцово-кислотные.		
Номинальное напряжение аккумулятора, В	12		
Емкость аккумулятора, Ач	9	7	9
Количество аккумуляторов	20	40	

Наименование параметров	СБП		
	10	15	20
Номинальное напряжение батареи, В	240		
Резервное время работы от типовой батареи на полную нагрузку, мин	6		
Время восстановления 90% емкости АБ после полного разряда, час	10		
ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ (зуммером, с возможностью отключения)	Работа от батареи Низкий уровень батареи Перегрузка Короткое замыкание Заряд Перезаряд Байпас Неисправность инвертора Неисправность СБП Неисправность связи		
ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАТОРЫ			
Тип	Панель светодиодных индикаторов		
Панель управления	Нажимные кнопки (включение/ отключение, отключение звукового сигнала)		
Контролируемые параметры и события	Наличие входного напряжения, Наличие выходного напряжения, Процент нагрузки, Процент емкости АБ, Работа от АБ, Байпас включен, Инвертор в обслуживании, Неисправность		
Светодиоды	Сеть подана, Обратное чередование фаз, Работа от АБ, Байпас включен, Уровень нагрузки/ емкости батареи, Перегрузка, Неисправность		
ЗАЩИТЫ			
От перегрузки	Электронная защита. В случае превышения пределов выходного тока, нагрузка переключается на байпас без перерыва в выходном напряжении.		
От короткого замыкания	Автоматическое отключение инвертора		
От превышения температуры	При достижении температурой внутри корпуса 90°C нагрузка переключается на байпас, когда она снижается ниже 80°C, запускается инвертор.		
Информационной сети/ модема	Защита входа информационной сети/ модема от импульсных перенапряжений.		
СВЯЗЬ			
Интерфейс и протокол	Стандартный порт DB9 (розетка), RS232 (стандартно), плата управления SNMP (по заказу) плата управления реле AS400 (по заказу), порт параллельной работы DB25 (по заказу), программное обеспечение для контроля питания (по заказу)		
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ			
Уровень акустического шума на расстоянии 1м, не более, дБА	60		

Наименование параметров	СБП		
	10	15	20
Электромагнитная совместимость	EN 61000-4-2 (электростатический разряд) (ESD), 4-3 (рекомендуемый стандарт) (RS), 4-4 (EFT), 4-5 (электромагнитный импульс) (surge), IEC 62040-2 (кондуктивные радиопомехи) (EMI)		
Степень защиты	IP20		
Температура хранения, °С	-20...+70		
Охлаждение	Воздушное принудительное, вентиляторы с регулируемой в зависимости от нагрузки скоростью вращения		
Размеры АБП, ШхГхВ, мм	260x570x717		
Размеры типового блока АБ, ШхГхВ, мм	225x460x360	2x(225x460x360)	
Масса АБП, кг	38,5	55	55
Масса нетто СБП с типовым блоком АБ, кг	200	340	400

Установка дополнительных батарей аккумуляторов имеет цель увеличить время автономной работы СБП. Номинальное напряжение постоянного тока внешней батареи равно 240 В. Каждая батарея состоит из 20 штук соединенных последовательно необслуживаемых 12В-аккумуляторов.

Зависимость времени автономной работы от типа внешней батареи приведена в таблице 2.

Таблица 2

Мощность СБП, кВА	Номинальное напряжение дополнительной батареи, В	Емкость дополнительной батареи, Ач	Время автономной работы, мин.	Габаритные размеры блока АБ, мм Ш х Г х В
10	240	40x7	11	Шкаф, 2X(225x460x360)
		40x9	16	Шкаф, 2X(225x460x360)
		60x7	20	Шкаф, 2X(225x460x360)
		20x28	30	Стеллаж, 550x500x1100
		20x40	45	Стеллаж, 550x500x1100
15	240	40x9	10	Шкаф, 2X(225x460x360)
		20x28	18	Стеллаж, 550x500x1100
		20x28	28	Стеллаж, 550x500x1100
		40x28	42	Стеллаж, 2x(550x500x1100)
20	240	60x9	11	Шкаф, 2X(225x460x360)
		20x40	19	Стеллаж, 550x500x1100
		40x28	30	Стеллаж, 2x(550x500x1100)
		40x65	78	Стеллаж, 850x1800x1600

Системы обеспечивают следующие эксплуатационные режимы:

- приоритетную работу при питании от основной сети переменного тока;
- автоматическое переключение на питание от аккумуляторной батареи при пропадании или отклонении напряжения сети переменного тока за допустимые пределы;
- автоматическое переключение на работу от сети при восстановлении напряжения сети;
- заряд АБ;
- автоматическое переключение нагрузки на питание от сети переменного тока через обводную цепь при аварийном отключении СБП.

Режим работы систем - продолжительный.

Структурная схема.

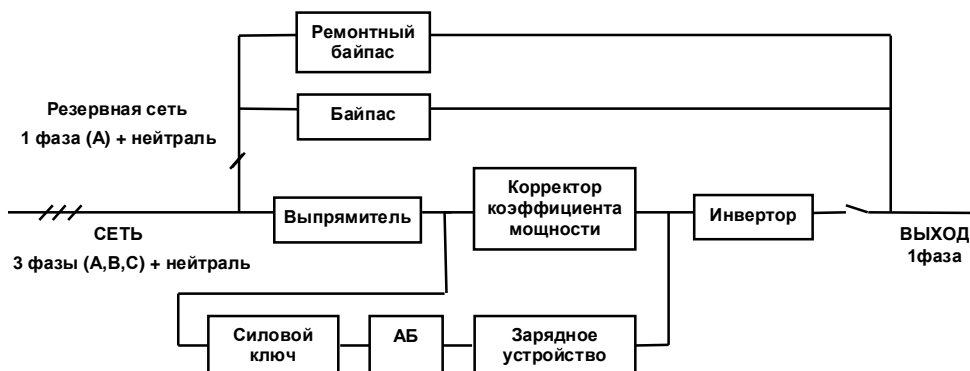


Рис. 1 Структурная схема СБП

Структурная схема СБП (см. рис 1) состоит из:

- выпрямителя, предназначенного для выпрямления входного переменного напряжения;
- корректора коэффициента мощности, предназначенного для придания потребляемому току синусоидальной формы и стабилизации напряжения на входе инвертора;
- инвертора, предназначенного для преобразования постоянного напряжения в переменное напряжение с частотой 50 Гц;
- аккумуляторной батареи (АБ), служащей резервным источником энергии;
- зарядного устройства, предназначенного для заряда АБ при работе СБП от сети;
- силового ключа, который подключает АБ к входу корректора;
- обводного устройства (байпаса), предназначенного для питания нагрузки при авариях составных частей СБП или при недопустимых перегрузках на выходе СБП;
- механического переключателя «ремонтный байпас», предназначенного для отключения СБП при проведении ремонта и профилактических работ.

При наличии входной сети переменное напряжение трехфазной сети выпрямляется выпрямителем. Корректор коэффициента мощности преобразует выпрямленное напряжение в стабилизированное постоянное напряжение «+350В» и «-350В» относительно нейтрального провода входной сети. Корректор также придает входному току синусоидальную форму, что позволяет получить высокий коэффициент мощности на входе. Выпрямитель и корректор представляют собой единое схемное и конструктивное решение с применением прогрессивных IGBT транзисторов.

В инверторе происходит преобразование, поданного на него стабилизированного постоянного напряжения в стабилизированное однофазное переменное напряжение синусоидальной формы, которое далее подается через ключ на нагрузку. Выходное напряжение синхронизируется с напряжением фазы А входной сети по фазе и частоте.

Зарядное устройство производит заряд и контроль аккумуляторной батареи при работе СБП от сети.

При отсутствии напряжения сети на входе в качестве резервного источника энергии используется аккумуляторная батарея АБ. Выпрямитель и зарядное устройство отключаются, включается силовой ключ, а корректор коэффициента мощности переходит в режим повышающего преобразователя со стабилизацией напряжения, который преобразует напряжение аккумуляторной батареи в напряжения «+350В» и «-350В». Частота и фаза выходного напряжения определяются только системой управления вплоть до момента появления входного напряжения.

В качестве источника сети для цепи «байпас» используется напряжение фазы А основной сети. Питание нагрузки осуществляется через байпас в следующих случаях: перегрузка, отказ инвертора, превышение температуры. При этом ключ, на выходе СБП (см. рис 1), переключается в верхнее положение. Таким образом, обеспечивается дополнительное резервирование питания нагрузки. После исчезновения перегрузки, происходит переключение питания нагрузки с байпаса на инвертор.

При ремонтах или профилактических работах механический переключатель «ремонтный байпас», устанавливая в положение «ON», и напряжение на выход поступает по обходной линии, а СБП обесточивается.

Управление и сигнализация.

Индикаторная панель на всех СБП имеет единую конструкцию и алгоритм работы.

Внешний вид панели индикации и функциональное назначение элементов индикации и оперативного управления показано на рис.2

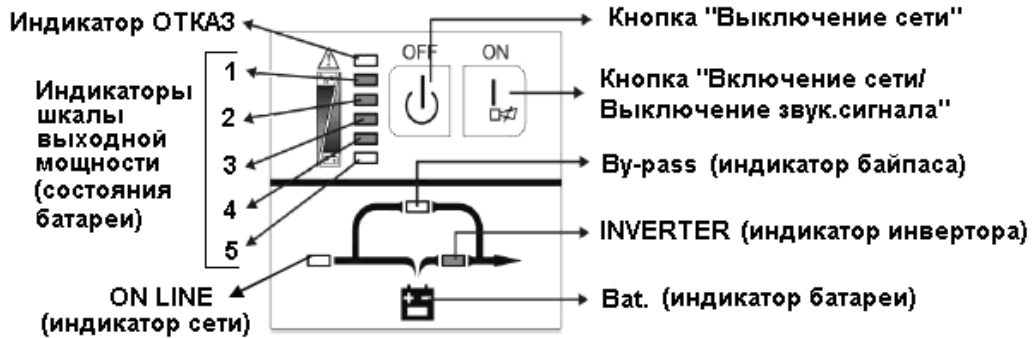


Рис. 2 Панель управления и индикации.

Назначение кнопок управления и индикаторов приведено в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Кнопка	Функция
ON	1. Включение системы Система включается нажатием кнопки «ON» и удержанием ее до звукового сигнала. 2. Отключение звуковой сигнализации.
OFF	Выключение системы Система выключается нажатием кнопки «OFF» и удержанием ее до звукового сигнала. Когда питающая сеть в норме, нажатие «OFF» выключает инвертор. В этот момент на выход напряжение может подаваться через байпас, если данный режим установлен в программе управления.

Таблица 4

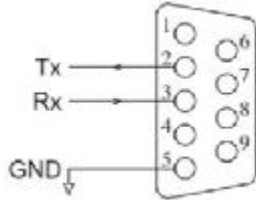
Индикатор	Цвет и свечение	Функция
ON LINE	Зеленый, непрерывное Зеленый, мигающее	1. Светится, если сетевое напряжение подано на вход СБП. 2. Фаза и нейтральный проводник на входе системы перепутаны местами. 3. Мигает «ON LINE» и светится «Bat», - параметры входной сети не соответствуют требованиям таблицы 1.
Bat	Оранжевый	Светится, когда питающая сеть не соответствует требованиям таблицы 1, и инвертор питается от батареи.
By-pass	Оранжевый	Светится, когда нагрузка питается через обводную цепь (байпас).
INVERTER	Зеленый	Светится, когда выходное напряжение системы поступает от инвертора.
ОТКАЗ	Красный	Светится, если система находится в неисправном состоянии.
Индикаторы шкалы выходной мощности (состояния батареи)		1. Эти индикаторы показывают нагрузку системы, если СБП питается от сети (нормальный режим): первый ИНД - 96-105% второй - 76-95% третий - 56-75% четвертый -36-55% пятый -0-35% 2. При работе от батареи индикаторы показывают емкость батареи: первый ИНД. - 0-35% второй - 36-55% третий - 56-75% четвертый - 76-95% пятый ИНД - 96-100%

Работа СБП в режиме дистанционного управления и контроля.

СБП имеет возможность подключения кабелей для дистанционного управления и контроля. Использование последовательного порта «СВЯЗЬ С КОМПЬЮТЕРОМ».

Последовательный порт на основе системы команд (RS232) обеспечивает СБП связь с главным компьютером. Связной порт RS232 передает данные о выходной мощности и состоянии СБП в главный компьютер.

Интерфейс RS232



Назначение и описание контактов соединителя DB-9:

№ конт.	Назначение	Вход / Выход
2	RS232 Tx	Выход
3	RS232 Rx	Вход
5	Общий	Вход / Выход

Рис. 3

Подключение кабелей питания, батареи и нагрузки.

Подключение СБП на 6 и 10 кВА производить согласно схемам подключения, приведенным на рис. 4 и 5. Если СБП используется в одиночном режиме, П1 и П2 должны быть соединены проводом 6 мм². Если СБП используется в параллельном режиме, перемычка между П1 и П2 должна быть удалена.

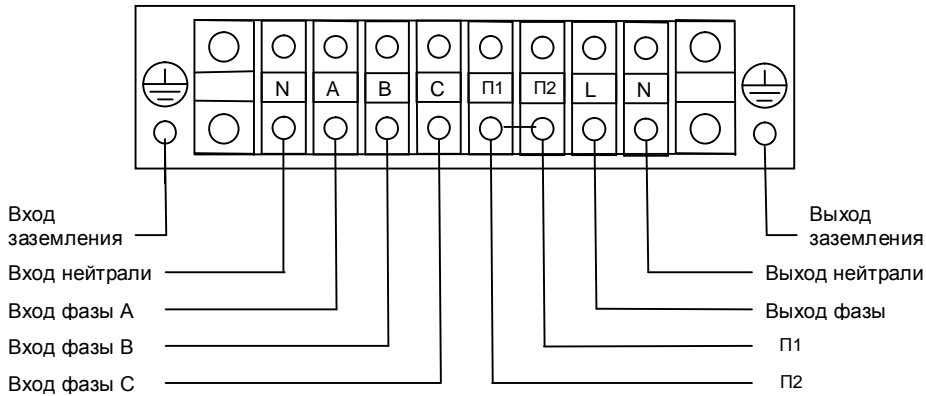


Рис 4. Схема подключения СБП на мощность 10 кВА.

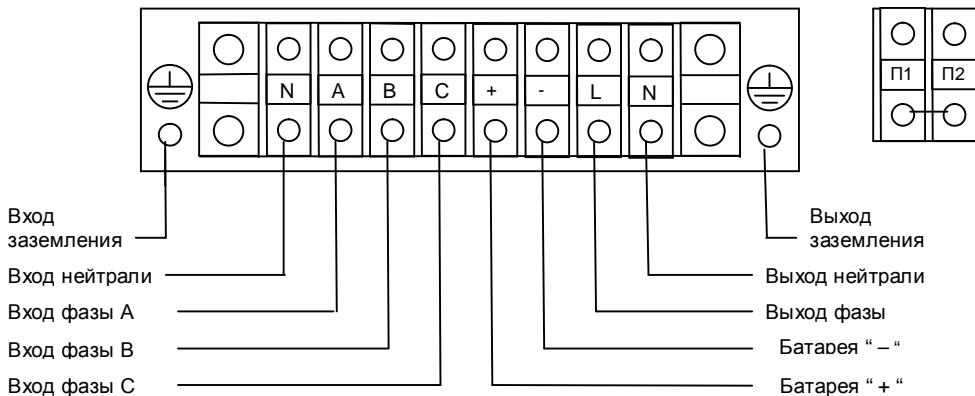


Рис 5. Схема подключения СБП на мощность 15 и 20 кВА.

Монтаж входных и выходных проводников производить изолированным гибким медным проводом сечением не менее 10 мм² для СБП 10 кВА и 25 мм² для СБП 15 и 20 кВА.

Провод подключения батареи должен иметь такое же сечение, как и входной и выходной провода, а провод защитного заземления, подключаемый к входному выводу защитного заземления и батарейному отсеканию должен иметь сечение 25 мм².

Параллельная работа нескольких СБП.

При включении систем по параллельной схеме реализуются следующие преимущества относительно одиночной СБП:

- повышение бесперебойности питания нагрузок ответственных потребителей, т.к. при параллельной работе обесточивание нагрузки произойдет только при одновременном отказе двух СБП;
- возможность увеличения выходной мощности системы, т.к. в данном режиме выходной ток делится между двумя СБП.

До 3 СБП, оснащенных кабелем для параллельной работы могут быть включены в параллель.

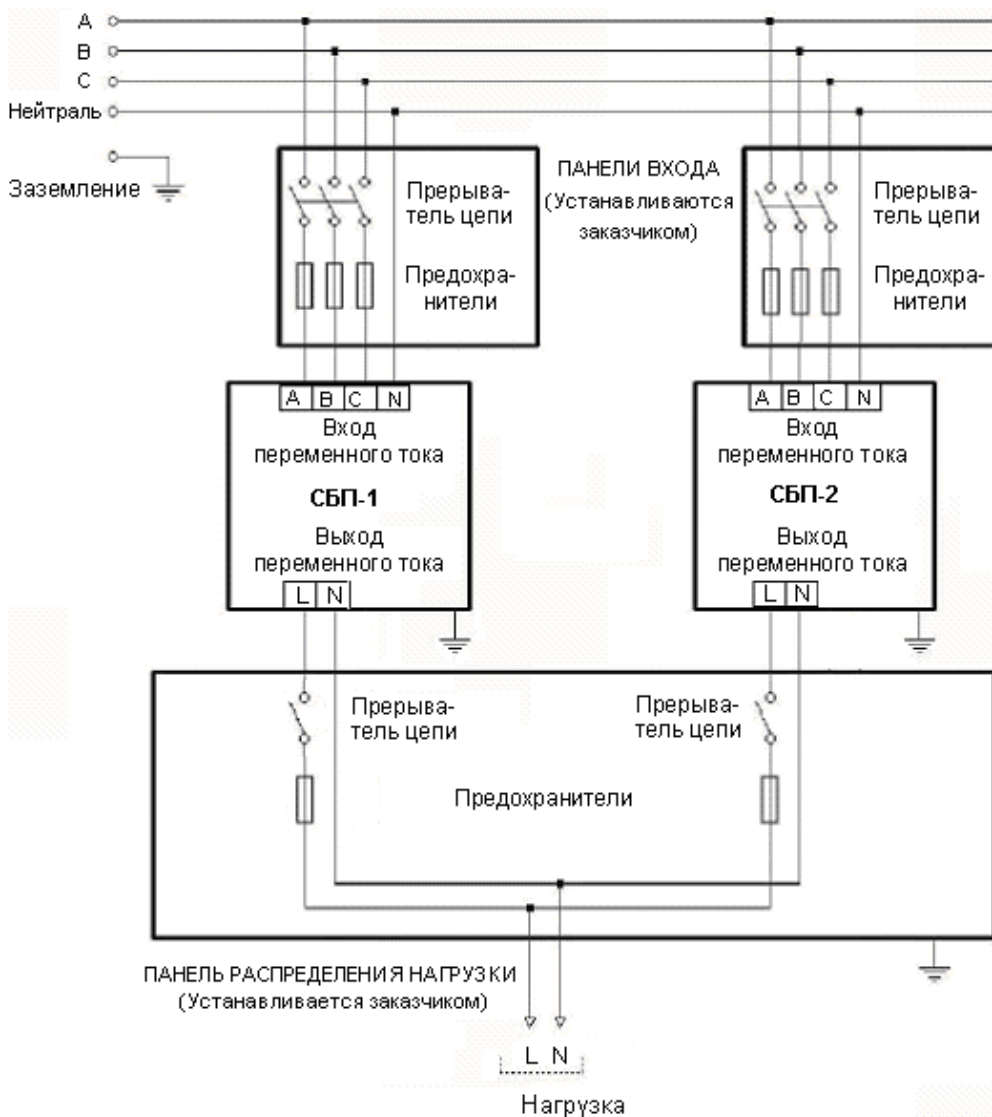


Рис. 6 Схема включения двух СБП на параллельную работу.

Конструкция.

Внешний вид СБП приведен на рис. 7 и 8.

СБП конструктивно представляет металлический корпус с принудительной вентиляцией. Сверху и с

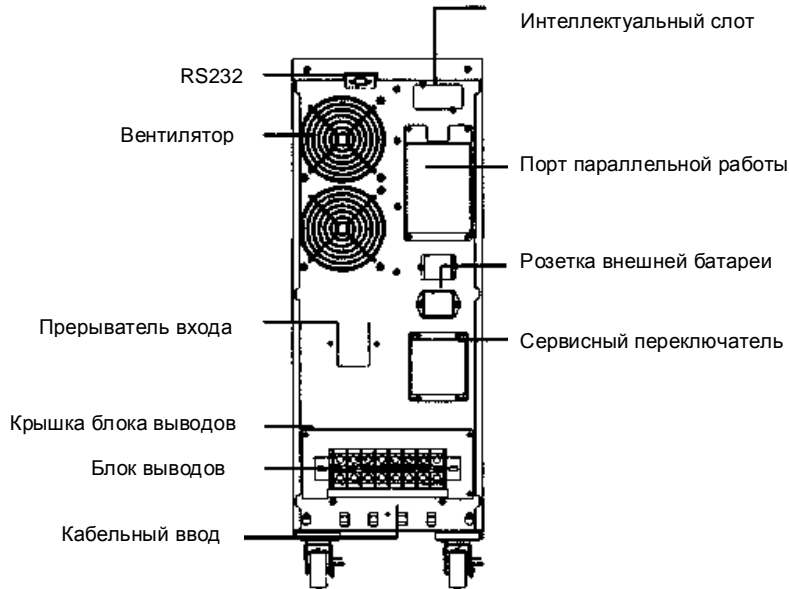


Рис. 7 Вид сзади СБП 10 кВА.

боков корпус закрыт щитами. На задней стороне корпуса расположены разъемы для подключения сети, нагрузки, внешней батареи, разъемы для подключения компьютерного интерфейса и защищенной информационной линии и интеллектуальный слот, а также вентиляторы, осуществляющие

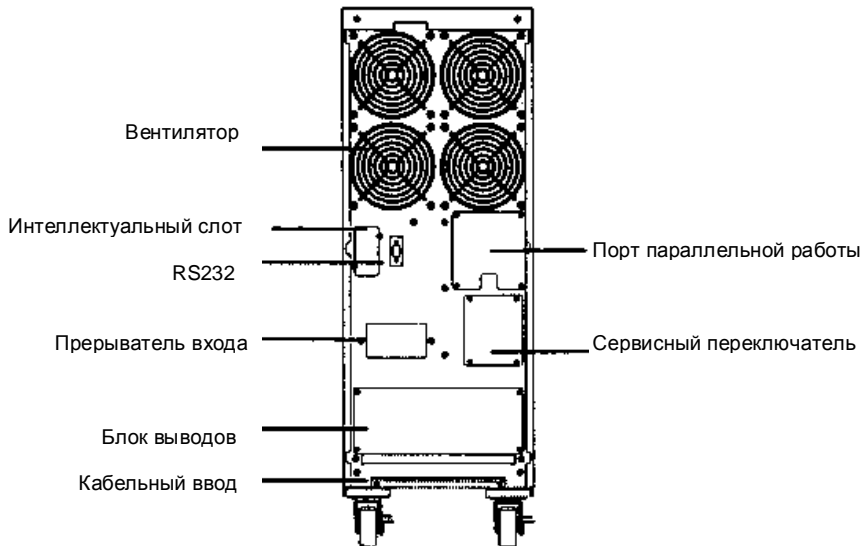


Рис. 8 Вид сзади СБП 15 и 20 кВА.

охлаждение силовых элементов СБП. На передней стороне корпуса расположены органы управления и индикации СБП.

Обслуживание СБП – двухстороннее.

Ввод входных и выходных проводов осуществляется снизу. Провода АБ для СБП 10 кВА подключаются с помощью разъема внешней батареи, провода АБ для СБП 15 и 20 кВА вводятся снизу и подключаются к блоку выводов.

Комплектность поставки.

В комплект поставки системы входит:
система, шт. - 1;
эксплуатационные документы (паспорт, экз. -1, техническое описание и инструкция по эксплуатации, экз. -1).
Шкафы агрегатов, аккумуляторных батарей упаковываются в отдельных ящиках.

Формулирование заказа.

При заказе необходимо указать тип системы, полную выходную мощность, выходное напряжение, выходную частоту, число фаз на входе и число фаз на выходе, климатическое исполнение и категорию размещения по ГОСТ 15150-69, время работы от аккумуляторной батареи, количество систем.

Пример заказа: Система бесперебойного питания СБП-15-400-50-3/1 УХЛ4 с АБ сроком службы 5 лет, время работы от АБ 6 мин, в количестве 1 шт., (система с полной выходной мощностью 15 кВА, выходным напряжением 400 В, с выходной частотой 50 Гц, с трехфазным входом, с однофазным выходом, климатического исполнения УХЛ, категория размещения 4).

Для СБП, рассчитанных на время резервной работы, превышающее 6 мин, дополнительно при заказе оговаривается необходимое время, срок службы аккумуляторной батареи, вариант размещения АБ (в шкафу или на стеллаже) и цена СБП.

Предприятие-разработчик - ЗАО «Конвертор», тел./факс (8342) 56-96-95.

Предприятие-изготовитель - ЗАО «Конвертор».

Составители: Е.Ф. Рамзаев, В.Ф. Еряшев, П.П. Кугрышев, В.В. Нуждин, С.В. Абудеев.