СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ОДНОФАЗНЫЕ
мощностью 1, 2, 3 кВА.

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:

- Двойное преобразование и использование нескольких микропроцессоров.
- Широкий диапазон входного напряжения, позволяющий действовать в жестких условиях.
- Высокий входной коэффициент мощности и функция запуска от аккумуляторной батареи при отсутствии напряжения сети.
- Светодиодные индикаторы (СДИ) и жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для подробного отображения состояния и данных; возможность отключения звуковой сигнализации.
- Дистанционный контроль с интерфейсом RS-232 и интеллектуальным слотом SNMP.
- Небольшая масса и компактный размер, легкость транспортирования и установки.

Структура условного обозначения.

СБП - Х – 230 – 50 – 1/1 – УХЛ 4

СБП –	система бесперебойного питания
Х –	полная мощность на выходе, кВА
230	напряжение на выходе, В
50	номинальная частота на выходе, Гц
1/1	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 35ºС (предельная 40ºС);
- верхнее значение относительной влажности 80% при 25º 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 паров, 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**		
	1	**2**	**3**
Выходная мощность кВА/ кВт	1/ 0,7	2/ 1,4	3/ 2,1
ВХОД			
Число фаз	1		
Номинальное значение переменного напряжения, В	220		
Допустимый диапазон входного напряжения, В	120-300		
Нижнее значение напряжения, при котором происходит переключения на питание от батареи, в зависимости от нагрузки, В	120 при 0-50% 140 при 50-70% 160 при 70-100%		
Верхнее значение напряжения переключения на питание от батареи в зависимости от нагрузки, В	300 при 0-100%		
Допустимая частота на входе, Гц	46 - 54		
Потребляемый ток (максимальный), А	7	12	16
Коэффициент мощности	≥ 0,95		
ВЫХОД			
Число фаз	1		
Форма выходного напряжения	синусоидальная		
Номинальное выходное напряжение, В	220 (возможность перенастройки с панели управления на 230 и 240 В)		
Допустимые отклонения выходного напряжения, %	± 2		
Частота на выходе и допустимые отклонения частоты, Гц: - при синхронизации от сети - при автономной работе от АБ	 50 ± 1 50 ± 0,2		
Динамическое отклонение напряжения, %	±3 (при 100% изменении нагрузки)		
Время восстановления напряжения в пределы ± 1% от статических границ, мс	20		
Коэффициент мощности	0,7		
Коэффициент нелинейных искажений, % (при линейной нагрузке 0-100%)	< 3	< 4	
Перегрузочная способность	100-110% 10 мин 110-150% в течение 30 сек, затем переключение на байпас и автоматический возврат при исчезновении перегрузки; > 150% в течение 300 мс		
Кратность тока на выходе при коротком замыкании в нагрузке	2*Iн		
Длительность работы при коротком замыкании в нагрузке или перегрузке более 1,5*Iн с последующим отключением, с, не менее	0,3		
Крест-фактор	3:1		
Вид системы заземления	TN		
БАЙПАС			
Автоматическое переключение на байпас при	Перегрузке Отказе АБП		
Настройки диапазона напряжения байпаса	176-253 В ± 20 В (возможность перенастройки с панели управления)		
Время переключения с инвертора на байпас или обратно, мс	2,5		
ВСТРОЕННАЯ АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ			
Тип аккумуляторов	Необслуживаемые герметичные свинцово-кислотные.		
Номинальное напряжение и емкость аккумулятора	12 В, 7 Ач		
Количество аккумуляторов	3	8	8
Резервное время работы от батареи на полную нагрузку, мин	8	13	6
Время восстановления 90% емкости АБ после полного разряда, час	5		
ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ			
Работа от батареи	Издание звука каждые 4 секунды (перестраивается)		
Низкий уровень батареи	Издание звука каждую секунду		

Наименование параметров	СБП		
	1	2	3
Перегрузка > 110%	Издание звука дважды в секунду		
Отказ	Издание непрерывного звука		
ИНДИКАТОРЫ			
СДИ	Норма (зеленый), Предупреждение (желтый), Отказ (красный)		
СВЯЗЬ			
Разъем DB9	Интерфейс RS232 Программное обеспечение, для контроля питания (по заказу)		
Интеллектуальный слот SNMP	Для Net Agent II или Mini (по заказу) с управлением по SNMP и Web browser		
Защита информационной линии от всплеска	порт RJ11 Вход и Выход доступный для 10 base-T network или для факса/ модема		
ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА			
Степень защиты	IP20		
Акустический шум на расстоянии 1м, не более, дБА	45	50	50
РАЗМЕРЫ СБП со встроенной АБ			
Ширина	160	200	200
Высота	220	352	452
Глубина	400	450	450
ВЕС			
Вес нетто без батареи, кг	6,5	13,5	14,5
Вес нетто с батареей, кг	15	34	35

Установка дополнительных батарей аккумуляторов.

СБП имеют внутреннюю батарею аккумуляторов, параметры которых изложены в таблице 1. Установка дополнительных батарей аккумуляторов имеет цель увеличить время автономной работы СБП. 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
1	36	6x7	18	Шкаф, 175x460x245
		6x9	27	Шкаф, 175x460x245
		9x7	31	Шкаф, 175x460x245
		9x9	40	Шкаф, 175x460x245
		12x9	60	Шкаф, 175x460x245
2	96	16x7	26	Шкаф, 225x460x360
		16x9	35	Шкаф, 225x460x360
		24x7	46	Шкаф, 225x460x360
		32x7	60	Шкаф, 2x(225x460x360)
3	96	16x7	15	Шкаф, 225x460x360
		16x9	21	Шкаф, 225x460x360
		24x7	27	Шкаф, 225x460x360
		8x28	42	Стеллаж, 550x500x1100
		8x40	59	Стеллаж, 550x500x1100

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 встроенной АБ;
- автоматическое переключение нагрузки на питание от сети переменного тока через обводную цепь при аварийном отключении СБП.

Режим работы систем - продолжительный.

Структурная схема.

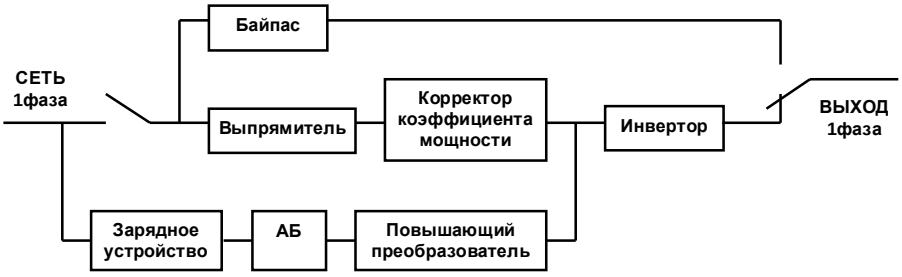


Рис. 1 Структурная схема СБП

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

- 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;
- повышающего преобразователя, предназначенного для преобразования напряжения АБ в стабилизированное напряжение питания инвертора при работе от АБ;
- обводного устройства (байпаса), предназначенного для питания нагрузки при авариях составных частей СБП или при перегрузках на выходе СБП, превышающих 1,1*Iн.

При наличии входной сети переменное напряжение однофазной 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 входной сети по фазе и частоте.

Зарядное устройство производит заряд и контроль аккумуляторной батареи при наличии напряжения сети.

При отсутствии напряжения сети на входе в качестве резервного источника энергии используется аккумуляторная батарея. Выпрямитель корректор и зарядное устройство отключаются, включается повышающий преобразователь, 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.

Питание нагрузки осуществляется через байпас в следующих случаях: перегрузка, отказ инвертора, превышение температуры, неисправность шины постоянного тока. При этом ключ, на выходе СБП (см. рис 1), переключается в верхнее положение. Таким образом, обеспечивается дополнительное резервирование питания нагрузки. Блок автоматического байпаса реализован на электромагнитном реле с малым временем переключения. После исчезновения перегрузки, происходит переключение питания нагрузки с байпаса на инвертор.

Управление и сигнализация

Передняя панель СБП состоит (см. рис.2) из двухстрочного буквенного–цифрового индикатора (поз.1), трех светодиодов (поз.5-7), отражающих состояние основных цепей и блоков, и трех функциональных кнопок управления (поз.2-4), позволяющих осуществлять оперативное управление и просматривать состояние СБП с помощью встроенной системы контроля и индикации.

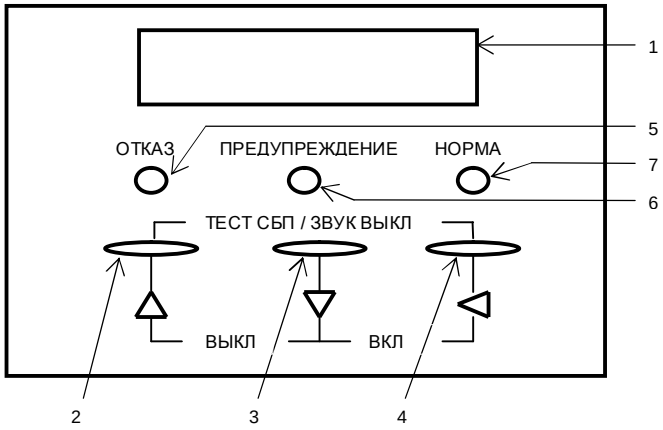


Рис. 2 Панель управления и индикации.

Назначение кнопок управления и индикаторов приведено в таблицах 2 и 3. В таблицах 2 и 3 в скобках указано обозначение кнопки или индикатора по рис.2.

Таблица 2

Нажатие кнопки	**Функция**
(2) △ **Кнопка выбора вверх**	Передвижение к предыдущим показаниям индикатора.
(3) ▽ **Кнопка выбора вниз**	Передвижение к последующим показаниям индикатора.
(4) ◁ **Кнопка ввода данных**	Активизация режимов изменения параметров СБП и подтверждение изменения параметров.
Одновременно 2 и 3	Выключение системы Система выключается одновременным нажатием кнопок (2) и (3) и удержанием их в течение 3 сек до двойного звукового сигнала.
Одновременно 2 и 4	Выключение звукового сигнала. При работе от батареи звуковой сигнал выключается одновременным нажатием кнопок (2) и (4) и удержанием их в течение 3 сек до двойного звукового сигнала.
Одновременно 3 и 4	Включение системы Система включается одновременным нажатием кнопок (3) и (4) и удержанием их в течение 3 сек до двойного звукового сигнала.

Таблица 3

Индикатор	**Цвет**	**Функция**
(1) Жидко-кристаллический индикатор		Показывает действующую информацию об СБП, включая состояние СБП, (входное или выходное напряжения, частоту, выходную мощность, емкость батареи, внутреннюю температуру, установки режимов и время произошедших событий).
(5) Светодиод Отказ	Красный	Светится, когда превышена температура, неисправен инвертор и полностью разряжена (или отсутствует) АБ.
(6) Светодиод Предупреждение	Желтый	Светится, когда СБП работает или в режиме перегрузки, или по байпасу, или когда батарея близка к разряду.
(7) Светодиод Норма	Зеленый	1. Прерывистое свечение отражает факт подачи на СБП сети переменного тока. 2. Непрерывное свечение указывает на нормальную работу СБП.

Сообщения и события, выводимые на ЖКИ.

Алгоритм системы управления обеспечивает выдачу сообщений о состояниях и режимах СБП. События, связанные с различными нарушениями в работе СБП, выводятся на ЖКИ. Кроме этого, сообщения и события записываются в системный журнал в формате код, дата и время.

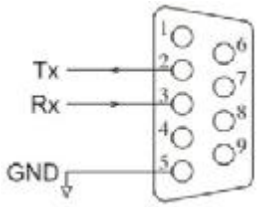
Работа СБП в режиме дистанционного управления и контроля.

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
3	RS232 Rx	Вход
2	RS232 Tx	Выход
5	общий	Вход / Выход

Подключение кабелей питания, батареи и нагрузки.

Подключение к сети переменного тока и аккумуляторным блокам производить штатным кабелем из комплекта поставки. Перед подключением следует обратить внимание на нагрузочную способность сетевой линии: не менее 10А для 1 и 2кВА, и не менее 16А для 3кВА. Нагрузка подключается к выходным разъемам - только с типовыми розетками (NEMA или IEC).

Все СБП могут имеют внутреннюю батарею аккумуляторов, параметры которых изложены в таблице 1, и дополнительную внешнюю батарею.

Установка дополнительных батарей аккумуляторов имеет цель увеличить время автономной работы СБП. Время работы от внешней батареи изложено в паспорте на конкретный образец СБП.

Конструкция.

Внешний вид данной серии СБП приведен на рис. 3 и 4.

СБП конструктивно представляет металлический корпус с принудительной вентиляцией. Сверху и с боков корпус закрыт кожухом. 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 охлаждение силовых элементов СБП и размыкатель сети. На передней стороне корпуса расположены органы управления и индикации СБП.

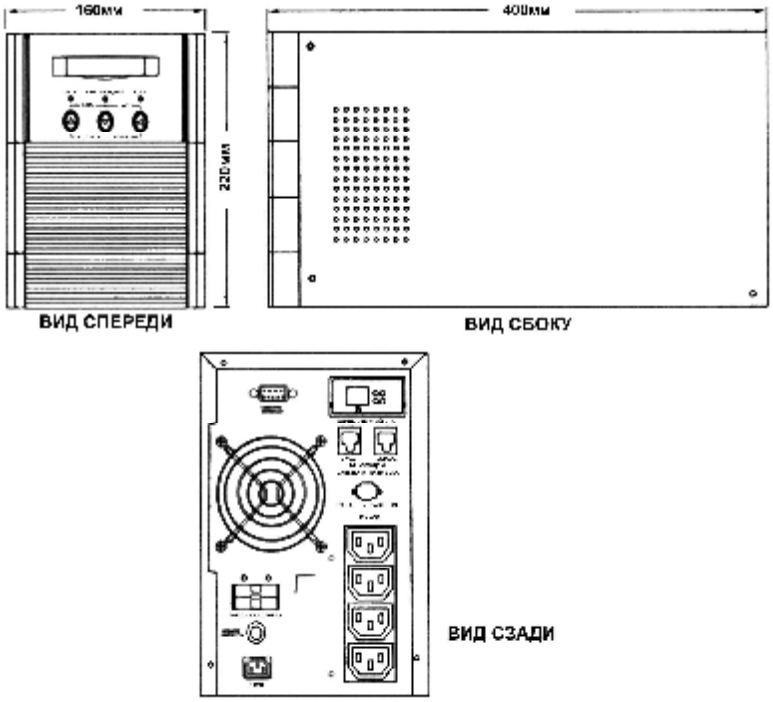


Рис. 3 Внешний вид СБП с выходной мощностью 1 кВА.

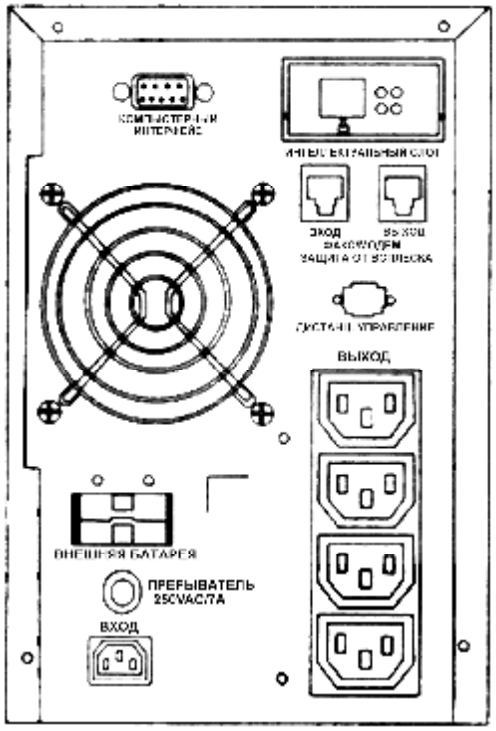


Рис. 4 Вид сзади СБП с выходной мощностью 1 кВА.

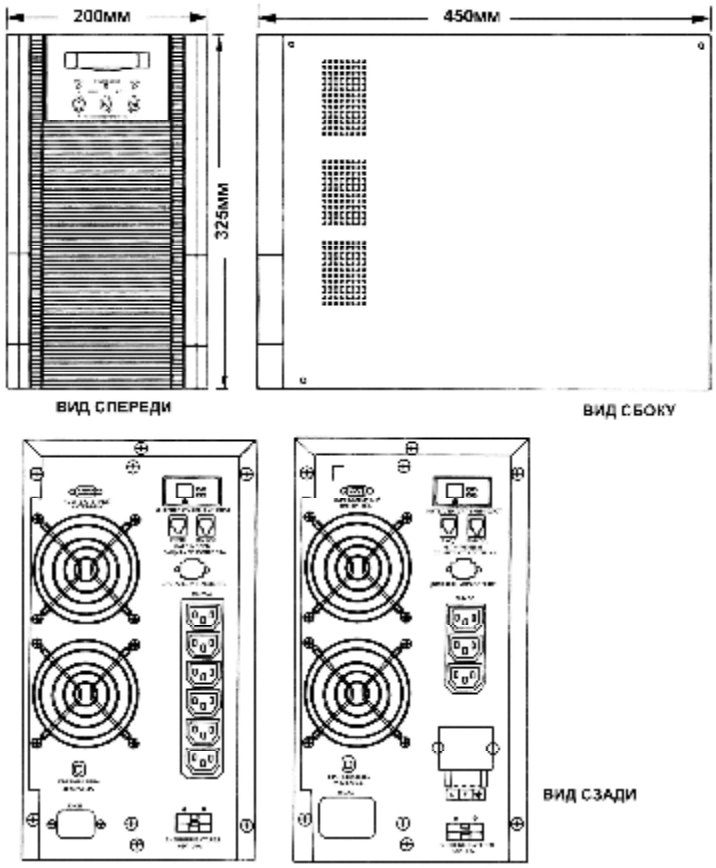


Рис. 5 Внешний вид СБП с выходной мощностью 2 и 3 кВА

Расположение разъемов, прерывателей и вентиляторов на задней стороне СБП показано на рис 4, 6 и 7.

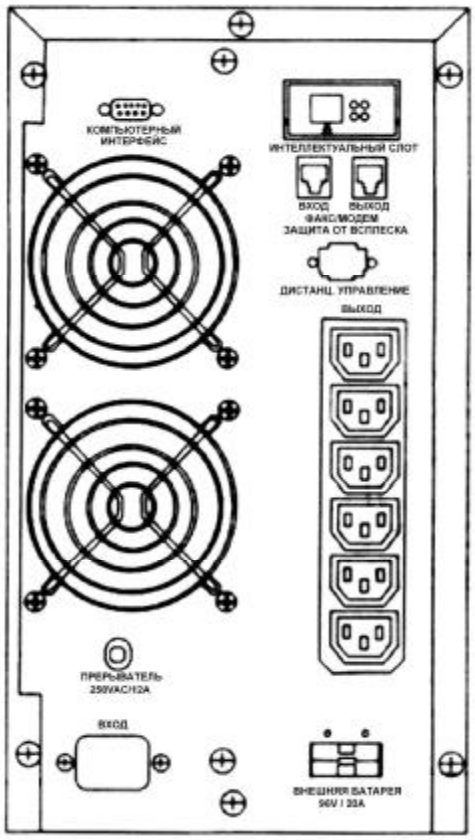


Рис. 6 Вид сзади СБП
с выходной мощностью 2 кВА.

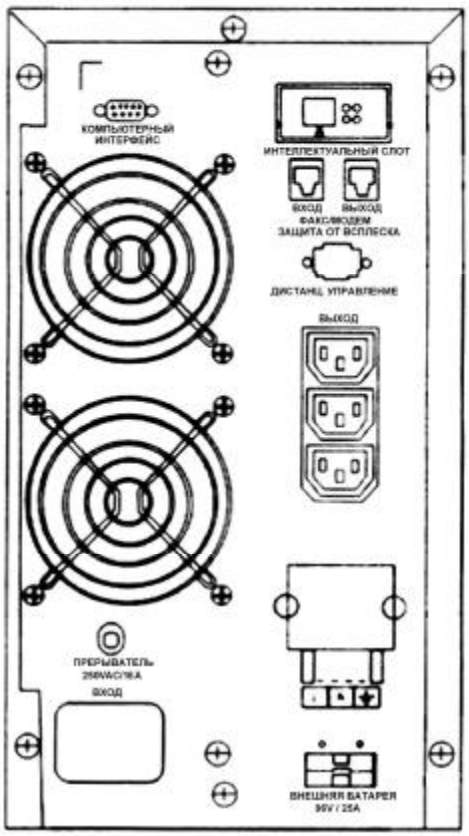


Рис. 7 Вид сзади СБП
с выходной мощностью 1 кВА.

Комплектность поставки.

В комплект поставки системы входит:
система, шт. - 1;
эксплуатационные документы (паспорт, экз. -1, техническое описание и инструкция по эксплуатации, экз. -1).
АБП и блоки 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-1-230-50-1/1 УХЛ4 с АБ сроком службы 5 лет, время работы от АБ 10 мин, в количестве 1 шт., (система с полной выходной мощностью 1 кВА, выходным напряжением 230 В, с выходной частотой 50 Гц, с однофазным входом, с однофазным выходом, климатического исполнения УХЛ, категория размещения 4).

Для СБП, рассчитанных на время резервной работы, превышающее 10 мин, дополнительно при заказе оговаривается 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.